הרגשת החושים החיצונים באדם, עד בואם אל המוח וכח השופט בנפש, ושובם שנית אל הפעולה בתוך הגוף. (עיין מה שכתבתי מזה מאמר מיוחד „זמן מרוצת ההרגשה בין הנפש והגוף" במכ"ע „הכרמל" משנת תרכ"א).

ההמצאות החדשות הנודעות לנו כיום, כולם יצאו או נשתלמו בימינו האחרונים האלה. כח הקיטור העזוז אשר יעשה כל מלאכת חרש וחושב, מסלות הברזל, אניות הקיטור, כל מלאכת הכֿעמיא החדשה, פעולת העלעקטריציטעט, והגאַלוואַניסמוס, הגאַלוואנאפלאַסטיקא, והמלאכות הרבות אשר נסתעפו מהם, המצאת הטעלעגראפיע הטעלעפאן והמיקראפאן, מלאכת הפֿאָטאגראפיע, השפעקטראל אַנאַליזע, מלאכת הדפוס הטבעיי, ברזל מוריד הרעם, מגדל הפורח באויר (לופֿטבאללאָן), קנה המדבר, קנה השומע, כלי מלחמה החדשים, וכל זולתם אשר אין ספורות למו, כולם יצאו ונפרצו זה אחר זה בימינו האחרונים האלה. — נשאל נא איפוא, אם על הדרך הזה אשר הלכנו בו עד היום, ילכו הלאה גם החוקרים הבאים אחרינו, עד אנה יגיע שכל האנושי לבוא בידיעת העולם והטבע? — הנמצא לתקן יסוד הפחמי על תמונת הדיאַמאנט, ועי"י טבע שבירת האור בקרבו נגיע לכלי הבטה והשקפה יותר גדולים ומובחרים הרבה מכפי שהם בידינו כיום? הנדע טבע חומר הקאָמעטען? הנדע לאחוז במשוט על כנפי הבאַללאָן? אם נכיר יחס כח מאגנעטי הארצי אל החום? אם נשיג ענין פעולת המאַגנעטיסמוס בין החיים? הנבוא לידיעת הרכבות הנשגבות במלאכת הכעמיא אשר בצמחים ובעלי החיים? או אולי נבוא עוד לידיעת חומר הראשון אשר ממנו יצאו כל הס"ד יסודות הכעמיות הנודעות לנו כיום? הנוכל להבדיל ולהכיר את תכונת פרטי חלקי המוח לפי התחלפות פעולותיהם. כל אלה הם שאלות רחוקות ונעלמות אשר הזמן יגיד עליהם, ומי יודע את הצפון עוד לדורות הבאים, ואשר מאחרינו מי יגיד לנו! — הגבול אשר עמד עליו שכל האנושי מאז, כבר חלף הלך ונעתק הלאה מדור אל דור, אין גבול לשכל האנושי תמיד, אבל יש לו תכלית!

וחכמת התכונה הרחיבה את ידיעותיה, בתמונות וצורות השמים הדרומיים, עד שלפי סברת הומבאלד היתה מציאת אמעריקא סיבה ראשונה לתוצאות החכמות והידיעות הרבות, אשר נפוצו על הארץ אחרי כן, כי היא פעלה הרבה על שנוי הדעות בכל העמים והלשונות ועל ידה נתעורר לבבם לדרוש ולחקור אחרי האמת, הרחיקה מהם דעות נפסדות ואמונות הבלים הרבה אשר החזיקו בהם מאז. ומן אז והלאה החלו כל ההתגלות הגדולות והעצומות אשר יצאו בכל פנות המדעים והכרת כחות העולם, והלכו ונתרחבו מדור אל דור באין מעצור עוד. התוכן קאָפערניקום יסד ארץ על מכוניה בין כל כוכבי הלכת הסובבים את השמש, והכיר סדר בנין העולם כפי מה שהיא, — התוכן קעפלער גלה שלשת חוקי התנועה הנראים בתהלוכות צבא השמים, — מציאת כלי ההבטה פתחה ארובות השמים לבני האדם, — והתוכן גאלילעוס היה מן התרים הראשונים אשר תרו את השמים ושמי השמים ע"י כלי המחוה, וגלה דברים נפלאים אשר לא ידעום ולא האמינום מלפנים. ע"י כלי ההשקפה (מיקראָסקאָפע) נגלו תעלומות סתרי הטבע בעולם היצירה בקטנים. — והאחרון הגדיל החוקר הגדול נעפּטאָן, אשר הכיר בראשונה את פעולת כח הכובד ומשפטיו בעולם, ומצא המפתח לדלתות השמים לדעת את המניע הראשון אשר יניע בזרוע עזו את כל צבא השמים במסלוליהם סביב השמש. ואחריהם נשאה ראש חכמת השיעור וההנדסה, ע"י חשבון הבלי-תכלית אשר המציאו החוקרים נעפּטאָן, לייבניץ, ובער-נוללי, והבאים אחריהם. ומעת אל עת החלו להתגלות ידיעות כוחות הטבע אשר נסתרה דרכם מעיני בני האדם מאז, כידיעת כח העלעקטריציטעט „וכל מלאכת הכֿעמיא החדשה, הגאַלוואַניסמוס, והעלעקטראָגאלוואַניסמוס, וכלי הבחינה המדוייקים אשר אין ערוך להם, ומאלה נפוצו כל החקירות והנסיונות בכל קצוי חכמת הטבע כיום.

והטיב אשר דיבר החכם מאָלעשאָט בספרו „קרייזלויף דעס לעבענס„ כי לא בכח השכל והתבונה גברו ידי האחרונים על הראשונים, רק בחידוד החושים ודקות ההרגשה לבד עשו את כל החיל הזה, — ע"י כלי המחוה הגדולים עשו למו עינים להביט ולראות בגבהי שחק, ועם כלי ההשקפה אשר בידם, יביטו בסתרי חושך אשר לא שזפתם עין אנוש מעולם, — בכלי המדידה בתכונת השמים, נוכל כיום להרגיש ולמדוד עד כדי זעקונדע אחת קשתיית במרום, — בכלי המדידה הקטנים ימדדו בעלי הפֿיזיאָלאָגיע עד כדי $\frac{1}{3000}$ ממדת רוחב האצבע! מדת חלקי הזמן ימדדו כיום בתחבולות העלעקטריציטעט, בדיוק רב, שכאשר נשלב ונחבר המודד והנמדד על אופן נכון, נוכל לשער מדת הזמן עד כדי $\frac{1}{40000}$ מזמן הזעקונדע! עד שעי"ז מצאו החוקרים כיום לשער ולמדוד את שיעור הזמן, אשר יעבור מן רגע

ורופאים מובהקים, פילוסופים הרבה*), — גם ע״י הצלחת מלחמת הערביים עם גוים וממלכות שונות, ותכונת רוחם להתרועע עם העמים זולתם במסחר וקנין, הרחיבו המדעים בכל אשר באו שמה, ומהם הגיע לידינו אותות המספרים אשר קבלו מאת ההודיים, וידיעת חשבון הכללי והאַלגעבראַ, גם המה היו הראשונים אשר העריכו בחינות ונסיונות חדשות בחכמת הטבע, הדרכים הנכונים לבוא אל ידיעת כחות הטבע בעצמם, תחת אשר מלפנים הספיקו עצמם להתפלסף בכל עניני הטבע רק מצד השכל לבד, חקרו בשכלם על הנמצאים, ולא פנו את לבבם לראותם ע״י הבחינה והנסיון, — ובכל שנות התקופה התיכונה (מיטטעלאלטער) אשר שכן הענן והחושך על גויי אייראפא, היו רק הערביים השומרים את המדע, ושוקדים על עבודת החכמה, וישדדו אותה בתבונות כפם.

ואולם במאה החמש עשרה ושש עשרה למנינם, החלה רוח החכמה מחדש לפעם ביושבי אייראפא. ובמשך העתים האלה יצאו רוב החדשות וההמצאות אשר גילו בני האדם בידיעת העולם והטבע. על ידי קאָלומבוס נפתח לפניהם עולם החדש, אשר עי״ז נתעורר לבב בני אייראפא לכל הידיעות החדשות, לתור ולבקש חכמה ודעת ולהרחיב אותם בעמל שכלם, ובכל זכרון ימות העולם לא מצאנו זמן, אשר רבו וגדלו בו אוצרות החכמה בנסיונות חדשות ומראות הטבע, כמו בתקופה הזאת, ואם שכפי הנודע לנו באמת כבר היתה ארץ אמעריקא נודעת ליושבי איסלאנד עוד במאה הי״א, כי מצאנו שהלכו אז באניותיהם לאמעריקא הצפונית, וליושבי חינא נודע עוד מכמה מאות שנים מלפנים, אבל בכל זאת היתה גלות אמעריקא ע״י קאָלומבוס ענין יקר ערך, אשר ממנו נפוצו מעייני חכמה וידיעות רבות על פני כל הארץ, ועם המציאה הזאת היתה גם מציאת מלאכת הדפוס סיבה גדולה להרחבת הידיעות והמושכלות, כי על ידה פשטו המדעים בכל הארצות, וחכמות היוונים והערביים נפוצו ובאו בכל קצוי הארץ בידי כל איש משכיל דורש חכמה.

מציאת עולם החדש הרהיבו את לבב התרים את הארץ ללכת ולתור אחרי מקומות הבלתי נודעים עוד, על ידה נשלמה ידיעת חלוקת היבשה בערך הים, השתנות מזג האויר והחום במקומות שונות על הכדור, תולדות הצמחים ובעלי חיים באקלימים שונים, ומראות הטבע והדרה בכלל, גם הגיעו לראות בחינות חדשות בכחות הטבע, כמו השתנות נטיית מחט המאגנעטי במקומות שונות על הכדור, פעולת הנהרות הנמצאים על פני הים.

---

*) עיין מאמרי החוקר שליידען ומשפטו על השכלת היהודים בימי הביניים (הצפירה 1876 גליון 50).

הארץ לקבץ בחינות ונסיונות חדשים במקומות רחוקים, ושם חכמי היוונים לא נשכח עד היום, מהם הפילוסופים הגדולים, פלאַטאָ, אריסטוטלוס, סאָקראַטעס, התוכן הגדול היפארכוס, המהנדסים הגדולים פיטאַגאָראַס, ארכימעדעס, אַפאָללאָניוס, אוקלידעס... אשר הרחיבו את חכמת ההנדסה והמעכאַניק, הרופאים המפורסמים היפאָקראַטעס, גאַלענוס, דיאָסקאָ-רידעס.... הסופר הגדול הערָדאָט, וכל זולתם באין ספורות, אשר זכרם לא יסוף מדור אחרון.

ובנפול ממשלת היוונים אחרי מות אלכסנדר הגדול, קמו הבטלמיים אשר במצרים המרחיבים את החכמות והמדעים, באהבתם העזה אל החכמה, המה הרחיבו את מלאכת האניות ונסיעות הים, חברו הים סוף עם הנילוס ופשטו את מסחרם עד פנימית אזיא, הקימו להם בתי עקד גדולים, ואוצרי ספרים באלכסנדריא, הרחיבו את ידיעות גלילות הארץ וחכמת הטבע מכל אשר היה לפניהם. המה היו הראשונים אשר הכירו את כדורית הארץ, ומדדו מעלה אחת מן מעלות הכדור בין סיענע ואלכסנדריא, בכדי למצוא מדת כל הקיפה, הרחיבו את ידיעת ההנדסה, המעכאַניק, והכונת השמים. והתוכן הגדול בטלמיוס הוציא מפה מן רשימות הכוכבים בראשונה, והגביל מקומות הרבה בכדור הארץ ע"י בחינות שמימיות.

וגם ממשלת הרומיים אשר שלטה וגברה אחרי כן על כל מדינות הים והיבשה אשר מסביב לים התיכון, ועל כל ארץ טובה ואדמה פוריה, פעלה הרבה להרחיב הידיעות והמושכלות, כי ע"י נסיעות רחוקות אשר שלחו שרי צבאותם עם חילם, והכניעו גוים וממלכות רבות תחת יד ממשלתם, נתפשטו ונתערבו ידיעות עם בעם, חקרו על תכונת הארצות הרבות אשר שלטו בהם, וביחוד כבדו מאד את חכמת היוונים וספריהם והשתדלו בידיעתם, ובהם היו הסופרים הגדולים שטראַבאָ, יוסיפון היהודי, ופליניוס, — אפס כאשר נשבר אחרי כן מטה עוז הרומיים, וממשלתם הגדולה בעולם נפלה, והמלחמות הרבות סבבו מסעות העמים ההולכים לרשת משכנות לא להם, אז גם החכמה ירדה פלאים בארצות אייראפא, ותהי נטושה ונעזבה באין דורש ומבקש אחריה משך כמה מאות שנים.

ואז מצאה החכמה קן לה אצל הערביים, עם שוקט שוכני אוהלים ונוסעים בעדר, אשר בעול מרגיזי ממלכות לא נשאו, ובמסעות עמי אייראפא לא התבוללו, המה גדלו והצליחו גם עשו פרי בכל חכמה ומדע, יסדו בתי מדרשות, ואספו אוצרות ספרים הרבה, העתיקו ללשונותם רוב ספרי היוונים, ואשר מהם נעתקו אחרי כן ללשונות אייראפא, חקרו בחכמת ההנדסה, חכמת התכונה, ומלאכת הכעמיא, וביחוד במלאכת הרפואה השתדלו בכל מאודם, ובניהם היו גם רבים מחכמי היהודים אשר גדלו מאד בכל חכמה ומדע, מליצים ומשוררים מפוארים, תוכנים גדולים,

אשר עלה על מעלות ההשכלה עוד מזמן כביר, וזכרון שמם נודע בעולם מזמן קדמון מאוד, אבל לא נתרחבו ונסבו ידיעותיהם והשכלותיהם אל הרחוקים מהם, לא כן הכנענים, המה נתחברו ונודעו לרוב העמים והלשונות כי חרפו נפשם לעבור בכל קצוי ארץ מן ים הודו עד חוף המערב, ועל ידיהם נתפשטו רוב המלאכות וההמצאות הרבות, המה המציאו המאזנים, המדה, והמשקל, למדו את מעשה הכתב, ידיעות הכוכבים הנחוצים להולכי ימים, הרחיבו את ידיעות גלילות הארץ, מלאכת הכֵּעמיא, ומלאכות התחבוליות, ולפי עדות הסופר הקדמון שטראַבאָ, ידעו כבר הכנענים בימיהם לסובב את ארץ אפריקא, כי יספר לנו אשר בימי פרעה נכה מלך מצרים, יצאו הכנענים באניות על דרך ים סוף לדרום והלכו ועברו על ים הדרומי את ראש קצה אפריקא, דרך ים האוקיינוס, עד בואם מסביב דרך ים התיכון לארץ כנען מקצה שלש שנים לצאתם, והעידו שבדרך מהלכם היה להם השמש לצד צפון העולם, אפס שברבות הזמן נשכח זכרון הדרך הזה עד שנתגלה שנית בשנת 1498, ע"י הספן וואַסקאָ דע גאַמאַ.

היונים עם חכם ונבון מאז, אשר שם חכמיהם וספריהם נודע לתהלה בקרב הארץ, והמה היו מקור ההשכלה לכל שוכני איירֹאפא, כי מהם נטעו ונשתלו המדעים לכל גויי הארץ, ע"י מלאכת האניות ונסיעתם לארצות רחוקות, הרחיבו את ידיעות גלילות הארץ, וחברו את העמים אשר במזרח עם שוכני המערב, וגם ע"י נצחון מלחמתם התערבו בגוים שונים, והרחיבו את לשונם וידיעותיהם, וביחוד ע"י נסיעת אלכסנדר הגדול עם צבא חילו, יצאו לאור ידיעות רבות בחכמת הטבע, עד שלפי דברי הומבאלד היו מסעות אלכסנדר עם חילו כמו נסיעת אורחת חכמים בזמנינו, אשר יתורו את

אופיר שנהבים וקופים, כבר חקרו ודרשו בעלי הגעאגראפיע בזמנים שונים, ובימינו היום מצא אחד מן התרים את הארץ מקום על חוף אפריקא מזרחה, המתאמת מאוד עם כל המסופר אצלנו בכה"ק. — עוד במאה הט"ז כאשר נאחזו הפורטוגזים על חוף מזרח אפריקא הנקרא Sofala. מצאו שמה מכרי זהב לרוב שנחפרו בזמן קדמון מאוד עם חרבות בנינים ישנים, ומסורת שגורה היא בפי התושבים שמה שנשארו מן בניני מלכת שבא, ואולם הנוסע קארל מאוך מצא בשנת 1871 הרחק משם כדי 41 פרסאות מקום אחד אשר נמצאו מכרי זהב חפורים לרוב, וחרבות בנינים נפלאים למאוד, וחומות גבוהות מן גובה 15 אמות ועובי 8 אמות מקיפות אותם, בהם מגדלים גבוהים, פיראמדען ואבליסקען, וכולם מאבני גזית הצובים מעשי ידי אומנים נפלאים, אשר הכרת פניהם תעיד עליהם שנעשו בזמן קדמון מאוד. — הדרך שהלכו אניות שלמה דרך ים סוף לדרום כל אורך מזרח אפריקא משך ג' שנים עד החוף הזה, מכרי זהב הרבים, המסחר עם שנהבים וקופים, והבנינים הנפלאים שנשארו עד היום, לא יניחו עוד שום ספק כי היא ארץ אופיר שהיה בימי שלמה המלך.

וככה יבאר הומבאלד הבדל השגת הטבע בכל העמים והלשונות מדור אל דור, לפי רוח המליצה והשיר אשר נחה עליהם, או גם לפי מלאכת הציור אשר חקקו ותארו ברוח תבונתם את יופי ומראות הטבע לעיני האדם.

אחרי זאת שם הומבאלד את פניו להשקיף בעיני שכלו על קורות ההשכלה בבני האדם, והשתלשלות המדעים אשר הלכו והרחיבו את דעות בני אדם מדור אל דור, מן ההשקפות והבחינות הגסות אשר ראו הראשונים מן הדר גאון הטבע ומעוזה בשמים ובארץ, עד אשר החלו לחקור ולדרוש אחרי מקורם, ולקבץ כל החזיונות והמראות להשגה אחת כוללת. — ובמשך קורות העולם וזכרון ימות האדם, ימצא הומבאלד ג׳ סיבות שונות אשר העירו והרהיבו את נפש בני האדם לבקש ולמצוא חכמה ודעת, הראשון הוא טבעי הנטוע בלבב כל אדם להתבונן ולהשכיל על כל דבר צפון ונעלם ממנו, ולבקש הסיבה לכל מסובב, הב׳, הם מקרים ומאורעות שונות אשר קרו ובאו פתאום בקורות העולם ע״י התגלות חדשות ומציאות נפלאות, אשר נתפעלו והשתוממו עליהם בני הדור ההוא, ונתעוררו עי״ז ברוח חדש להתבונן ולהרחיב ידיעתם יותר, והסיבה השלישית היא המצאות כלים חדשים אשר פתחו והרחיבו את החושים לראות ולהרגיש את אשר לא ידעו והכירו מלפנים, ועי״ז רבו העיונים והבחינות, ומצאו ידם לחקור יותר בעומק סדרי הטבע וכחותיה.

הים התיכון אשר על שפתו מסביב ישבו המצריים, הכנענים, והעל-לענען, הוא היה המקום הראשון למשכן התבונה, ומשם יצאה ההשכלה לכל משפחות האדמה, כי המדינות הנושבות על חופי ימים, מרהיבות את לב יושביהן ללכת באניות ממקום למקום, ויתנוסס במו תשוקת המסחר ולימוד הלשונות מן העמים הרחוקים, וילמדו את מדותיהם, דעותיהם, ודרכי המוסר, וההשכלה זה מזה, לא כן העמים השוכנים הרחק מן הים, גם אם הארץ היא רחבת ידים לפניהם, שוכניה עצלים, ויושביה קצרי יד, ומן העמים אשר בסביבות הים התיכון היו הכנענים ביחוד אשר אהבת המסחר נוספה בם מאז, לא התגרו מלחמות מפאת מסחרם, והיו במבקשי שלום לכל עם ועם, וגם מפאת תכונת ארצם על חוף ימים, ואדמתם פוריה ושמנה מלאה כל טוב, עצי ברושים וארזי לבנון לבנין האניות, חרפו את נפשם ללכת באניות אל מקומות רחוקים מאוד, להוליך שמה את מרכולתם ומעבדיהם, ולקחו להם אחוזות במקומות רבות, ונטעו המדעים בין כל העמים שכניהם, וגם בפאת מזרח היה מסחרם עם עמי הודו וערביים, והיה להם חופי אניות באילת ועציון גבר, הלכו עד אופיר אשר לדעת קצת היה מקום נודע אז בהודו מזרחית *), והרבה למדו גם מאת שכניהם המצריים, גוי ישן נושן

---

*) על דבר ארץ אופיר אשר אניות שלמה הלכו שמה אחת לשלש שנים להביא זהב

יותר מן מיני החיים בארץ, ולפי השתנות האקלימים בערך מזג האויר והחום, ישתנו גם הצמחים בהם למיניהם, והומבאלד היה הראשון אשר הראה לנו לדעת, כי מיני הצמחים הרבים הנמצאים על פני הארץ, שונים המה למיניהם לפי ערך האקלימים ומזג האויר והחום, כל אקלים יש לו מיני צמחים מיוחדים, אשר לפי תכונותיהם הם מתקיימים רק באקלים ההוא, לא בזולתו, וממנו יצאה לנו הידיעה הנודעה כיום בשם **גלילות הצמחים** (פפלאנצען-געאָגראַפיא), אבל לא כן הוא במיני החיים, בהם לא יתכן להבדיל ולהגביל גבולי האקלימים בדיוק, כי החי מפאת תנועתו ורצונו החפשי, הוא מתרחק לפעמים להלאה מן מקום האקלים המיוחד לו.

ראש כל החיים אשר על פני האדמה הוא **האדם**, הומבאלד מבאר לנו השנויים אשר פעלו האקלימים על האדם, ולהיפך אשר יפעל האדם בעמל כפיו על האדמה אשר הוא שוכן עליה לשנות תכונת האקלים, אבל איננו נופל תחת שינוי האקלימים כמו החיים והצמחים זולתו, כי האדם ברוב שכלו ותבונתו ישים לו מחסה ומגן בעד שנויי האויר הקור והחום, גם יוכל להטות תכונת גופו, ולהרגיל עצמו אל תכונת האקלים אשר ישים מגורתו שמה. ולפי דעת הומבאלד, כל בני האדם עם התחלפות תואר פניהם בארצות שונות, המשונים בתמונת קדקדם, שערות ראשיהם, מראה עורם, ותכונת אבריהם, כולם ממין אחד יצאו למשפחותיהם, כמו כל החיים זולתו אשר מין אחד כולל נתפרד ונתחלק ע"י שנויים קטנים למינים פרטים, וגם הלשון אשר בו נעלה האדם מעל כל החיים זולתו, והוא המראה אשר בו יתראה צלם דמות ההשכלה אשר לו, חקוק עליו קורות העמים ומשפחות האדמה, כי ברוב הזמן נתחלקו הלשונות בין אומות שונות, עד שא"א להכיר עוד איך ממקור אחד כולם יצאו.

במקומות שונים ובזמנים שונים במשך קורות ימי העולם, היה השגת יופי הטבע והבריאה מתחלף ברוח בני האדם, ובזה יורה לנו הומבאלד בכל הדורות שעברו בזכרון ימי עולם, איך היתה ההשגה וההכרה בסדרי הטבע ופעולותיה משתנה בכל אומה ובכל זמן, לפי תכונת המליצות והשירים, לשונם וספריהם אשר הגיעו לנו מהם, ומן העמים הקדמונים אשר היתה להם הרגשה מתפעלת מן הדר גאון היצירה ונפלאותיה על אופן שלם, יחשוב הומבאלד את ההודיים, העברים, פרסיים, וערביים, וביחוד יעידו לנו שירי שפת עבר ומליצותיה, על הרגשות נשגבות מן גודל הטבע ותפארתה אצל עם ישראל, והיא מיוחדת ומובדלת מכל זולתה ע"י רוח אחד המתנוסס בקרבה, כי השמים והארץ וכל צבאם רק בריאה אחת יוצאת מאת בורא אחד השליט ומנהיג אותה לפי פקודתו, כמו השיר מן ברכי נפשי, ומאמרי ספר איוב המספרים מן נפלאות הטבע וממשלת היוצר והשגחתו עליה. —

מלא אדים וקיטורים לחים, ורוח מזרחי בא מעל פני יבשה גדולה וארוכה עד כדי 1200 פרסאות. ומדוע רוח הצפוני אצלנו הוא קר, ורוח הדרומי חם, גם הוא ענין מבואר מאוד, אבל מדוע יקרה לפעמים גם ההיפך מכל זה, קצרה ידינו למצוא סיבות נכונות ולדעת חיוב פעולתם, ! — ונקל יותר אל החוקר בתהלוכות צבא השמים לבקש ולמצוא חשבון במהלך הקאָמעט בשמים, מתי ישוב ויתראה שנית, מכפי אשר ימצא החוקר בסיבת חזיוני האויר לדעת מה דרך הרוח, מאין יבוא ואנה יפנה. — ולו היה ביכלתנו לדעת בכל פעם מזג האויר ותכונת הרוחות באויר התחתון כמו באויר העליון בהשקפה אחת על פני כל חצי כדור הצפוני, כי עתה לא היה רחוק עוד לדעת גם הפעולות היוצאות מהרכבת הסיבות ההם, ולהגיד מראש מעמד שנוי האויר הרוחות והמטר אשר יתחדשו בטרם בואם, אבל בהעדר ידיעות כאלו, אין ביד שום חוקר טבעי יסודות נכונות לדעת על פיהם את אשר יקרה מהיום ולמחר בתכונת האויר ופעולותיו, — ואולי במשך הזמן, כאשר יתרבו ויתקבצו בחינות ועיונים רבים ע״י בתי המצפה הנמצאים כיום לרוב, ויתפשטו גם חוטי הטעלעגראַפען, ובכל הארץ יצא קום, אשר מזה יודע כרגע כל השנויים העוברים בתוך האויר בכל הארץ, או אז אולי ישיגו ידי הדורות הבאים אחרינו לעמוד על פרטי הידיעה הזאת, יותר מכפי מה שהיא אתנו היום.

מן הענינים האלו פנה הומבאלד לדבר על הצמחים ומיני בעלי החיים הנמצאים על פני האדמה. היסודות הראשונות אשר מהם נרכבו גופות החיים והצמחים, הם בעצמם היסודות הנמצאים בחומר הארץ, ואשר מהם נרכבו גם גופים הדוממים, ורק אופן וסדר ההרכבה במיני הצמחים והחיים, הוא ע״פ פעולות כעמיות יותר נשגבות במשפטי ההרכבה, מכפי שהם בגופים הדוממים, כי בהם פועל כל חלק על כולו, והכלל על כל חלק, פועלים ומתפעלים מעצמם ע״י כח פנימי מיוחד, אשר לא השיגה אותו שכל האנושי עד היום, והם הנקראים אצלנו בשם „אָרגאַניסמען״, והכח הפנימי הפועל בקרבם אשר לא ידענו מה הוא, נקראנו בשם **רוח החיים**.

רוח החיים מצאה קן לה בכל פינות העולם, על הים ועל היבשה, גם במעמקי חשכת התהום נמצאו מיני חיים לרבבות, וגם בים הצפוני בתוך הקרח והשלג יחיו בעלי חיים שונים, כי מיני השלג הצבועים בצבע ארום, הראה לנו החוקר עהרענבערג, שסיבתו הוא ממיני יבחושים ארומים (אינפוזאָריען) הנמצא בהם, ואולם כל מיני הצמחים הנזונים מחום השמש והאור, הם נמצאים רק על היבשה, וערך כמותם בכלל הוא הרבה

בתכלית נטייתה מהם, לצפון או לדרום, וימי העבים והגשם באים בעת אשר מהלך השמש הוא בתכלית גבהה מעליהם, לא כן הוא אצלנו יושבי צפון, פעם שולט רוח הצפוני הבא מן האויר התחתון למול המשוה יותר, ופעם שולט רוח אויר העליון הדרומי יותר, הראשון משתנה בנטייתו כל אשר יתארך בזמנו יותר, עד שיבוא להיות רוח מזרחי, והשני הוא הולך ומשתנה עד שיתהווה לרוח מערבי, וע"פ חקירות ובחינות רבות בענין הזה, הראה לנו החוקר דאָפע סדר השתנות הרוחות ותכונותיהם לפי משפט כולל המתאמת ע"פ רוב בבחינה, והוא שכל הרוחות הולכים ומשתנים בסיבובם מצפון למזרח, דרום, ומערב, ד"מ אם בזמן אחד נושב רוח צפוני, נדע בטח שישתנה מעט מעט עד אשר יתהווה לרוח צפונית מזרחית ואח"ז למזרח, מזרחית דרומית, דרום, דרומית מערבית. מערב, מערבית צפונית, עד שישוב להיות רוח צפוני כשהיה, וההיפך מן סדר הזה בחצי כדור הדרומי מעבר השני מן המשוה והוא ענין המתחייב מפאת השנויים שאמרנו, ע"י נשיבת האויר התחתון מן הצירים אל המשוה ואויר העליון מן המשוה אל הצירים, המשתנים בדרכיהם מפאת סיבוב הארץ היומי, אבל א"א לדעת ולמצוא כל פעם מדת זמן נשיבת כל רוח, כי משטר ומצב חלקי היבשה על פני הארץ, יש להם פעולה רבה בענין הזה, ושינוי קטן במקום אחד מן הארץ, מוליד שוב שנויים מתחלפים על מקומות האחרים, עד שא"א לעמוד על כל פרטיהם ופעולותיהם, ולמצוא משפטים כוללים הבלתי משנים את סדרם לעולם.

חלקי המים אשר על פני הארץ הולכים ומתחלפים ע"י החום לקיטור, ומתנדפים לתוך האויר לאדים דקים וקלים, אשר בבואם למעלה בתוך אויר העליון הקר, או כאשר יתקרר האויר ע"י הרוחות, יתהפכו האדים לאגלי טל קטנים המעופפים ומשוטטים באויר לעננים ועבים. — העננים הנמוכים וקרובים אל שטח הארץ מורידים טל וכפור, אולם כאשר יגבהו העננים מעל הארץ ויגדל המרחק אשר בו ירד הטל לארץ, אז בדרך נפילתם נפגשים ומתקבצים זה עם זה, עד שנופלים טפות גדולות, ושולחים מטר על פני הארץ, או שלג וברד כאשר האויר העליון הוא קר ביותר. מדת המרחק היותר גדול אשר יתרוממו העננים מעל הארץ, לא נודע לנו עד היום, כי בהיות הומבאלד על ההר בימבאָראַסאָ בגובה פרסא לערך, ראה שמה עננים גבוהים בעבי שחקים כמו שהם נראים לנו על פני הארץ, וכמוהו ראה גם החוקר גאַילוסאק בהיותו משוטט על הבאַללאָן בגובה 22000 רגל מעל הארץ.

אצלנו יושבי צפון, ע"פ רוב רוח הבא מפאת מערב מביא לנו רטיבות, מטר, וגשם, והרוח הבא מפאת מזרח הוא יבש והוא ענין מבואר ומחוייב אצלנו, מפני שרוח המערבי עבר בדרכו פני ים גדול ורחב מן 600 פרסא

כאשר יתחמם האויר באיזה מקום מכדור הארץ יותר מבמקומות אחרים זולתו, הנה יתפשט האויר בכמותו עי"ז, ויהיה נוח וקל בכובדו עד שיעלה למעלה, וחלקי האויר הסמוכים מסביב לו יתנועעו וירוצו אל המקום ההוא, למלאות את הכובד הנחסר ע"י עלית האויר החם, ועל אופן כזה יתהוו הרוחות בתוך האויר, אשר סיבתם הוא ע"י האויר החם הצף ועולה למעלה, ואויר הקר וכבד רץ למטה למלאות מקומו. — והשוכנים על חופי ימים רואים כזאת בבחינה בכל יום, כי ביום נושב ובא הרוח מן הים אל היבשה, ובלילה שב הרוח מן היבשה אל הים, וזה מפאת שחום השמש המגיע על היבשה ביום, שב לאחור מן הארץ אל האויר המתחמם עי"ז, והוא עולה וצף למעלה לקלות כובדו, ולעומתו האויר הכבד מן הים הבלתי מחומם כ"כ מפאת שנצוצי השמש בלתי חוזרים מן המים רק יורדים בקרבם, לכן ירוץ האויר אל היבשה למלאות חסרון האויר העולה למעלה, לא כן הוא בלילה, אשר הארץ בטבע חמרה מתקררת במהירות יותר מן המים, לכן חוזר הרוח לבוא מן היבשה אל הים.

סיבת התהוות הרוחות ע"י החום נראה בבחינה ופעולה רבה יותר, תחת איזור החם בשני צדדי המשוה, כי שמה תלך השמש לצפון ולדרום כדי רוחב החגורה מן 46^0 ומחממת את האויר, ועי"ז הוא מתפשט לעלות למעלה, ולמלאות את מקומו ירוצו חלקי האויר מן הצירים למול המשוה מתחת על פני הארץ, ובעבור שעי"ז נופל מדת גובה האויר תחת הצירים, ולכן להשוות את הכובד ביניהם, יתנועעו שוב חלקי האויר אשר מלמעלה מעל המשוה לעומת הצירים, ועי"ז יתהוו שתי רוחות מתנגדות, אויר העליון הוא המשוטט מן המשוה אל הצירים, ואויר התחתון נושב מן הצירים למול המשוה, אפס שמפאת סיבוב הארץ על קוטרה בכל יום משתנה גם תכונת מרוצתם, כי האויר אשר על המשוה הולך עם הארץ בסיבוב היומי כדי 225 פרסאות בשעה, ומרוצה הזאת הולכת וחסרה מן המשוה עד הצירים, ולכן מן הרכבת תנועות שונות בתוך האויר יולד גם פעולה מורכבת, מתאמתת לפי החשבון והבחינה, והוא שבין שני עגולי ההיפך או איזור החם עד כדי 35^0 מן המשוה לצפון ולדרום, הרוחות השולטות שמה נושבות בתמידות מן המזרח אל המערב, והמה הנודעות לחובלי הים בשם **רוחות התמידיות** (פאַססאַט-ווינדע), המשתנות בתכונתן לפי נטיית מהלך השמש, כי בעת הקיץ נושב רוח התמידי יותר לצפון המשוה, ובעת החורף אצלנו הוא להלאה מעבר השני מן המשוה, ואולם במקום מהלך השמש עצמה, האויר שוקט ונח על מקומו באין רוח מתנועע, וע"כ נקראו המקומות האלו בשם **מקומות המנוחה** (קאַלמען).

אצל השוכנים באיזור החם וקרוב לו, יבואו כל שנויי האויר וימי הגשם על סדר נכון וידוע להם, כי שמה יהיה האויר חם ויבש, כשהשמש היא

בכל זה נמצא מזג האויר שוה בכל מקום ובכל זמן, על ההרים הרמים כמו בעמקים מלאים צמחים, בעיירות גדולות המלאות אדם ובהמה רבה, כמו על נאות דשא ומדבר שממה, בכולם מצאו החוקרים ערך מזג האויר שוה בקירוב. בימות החורף אשר האור קר ומתקמץ במדתו, ישום החי באפיו כמות אויר יותר גדול, מכפי שיקבל בקרבו בימי הקיץ כשהאויר חם ומתפשט ביותר, ועי״ז הוא מחמם את פנימית גופו יותר בחורף ומשלים את הנחסר לו מחוץ ע״י הקור, ושוכני ארץ הצפון יוכלו לשאת את הקור החזק שמה, רק מפאת רבוי יסוד החמוצי אשר ישאפו מן האויר הקר.

מדת גובה עגול אויר הנשימה מעל הארץ נוכל לדעת ע״פ מדת אורך הנשף והשחר הנראה תמיד, כי בעת אשר השמש כבר שקעה מתחת האופק עד כדי 18^0, נראה עדיין אור זורח מן האויר אשר מעל הארץ, וסיבתו הוא שבירת קרני אור השמש בתוך האויר למעלה, ועי״ז נוכל למצוא בחשבון, שמדת גובה עגול הנשימה הוא לכל היותר כדי 10 פרסאות, ואולם מדת כובד כל האויר ידענו בדיוק ע״י כלי הבאראמעטער, אשר מדתו האמצעי על פני שטח הים הוא כדי 337 קוים פאריזיים, ולפ״ז יהיה כבדו על כל אצבע מרובע (צָאלל), כדי 15 ליטרות, אבל כובדו זה הולך ונחסר בגובה מעל הארץ כל פעם יותר, לפי ערך ידוע המתחייב ע״פ משפטי ההנדסה, ולכן נוכל למצוא חשבון מדת גובה ההרים הרמים, לפי נפילת גובה הבאראמעטער ולפי השתנות מדת חום הטערמאמעטער המצטרף בחשבון זה, כנודע. וכן מדת הקור הולך וחזק בגובה האויר יותר, עד שההרים הגבוהים נמצא מכוסים בשלג עולמים גם תחת המשוה. — בשנת 1850 כאשר עלו החוקרים בוראלל וביקסיא ביום הקיץ 27 יולי על כנפי הבאללאָן, עד גובה 7000 מעטער מעל הארץ, מצאו שמה מצב הטערמאָ-מעטער עד כדי 40 מעלות ממדרגות הקור.

מן פעולת כובד האויר על גופי החיים, יספר לנו הומבאלד שבעת היותו על גובה ההר כימבאראסא, היה הדם זב מבין עפעפי העינים והאזנים והאף, והוא מפאת קלות לחיצת האויר על שטח הגוף, עד שהדם הפנימי נדחק במרוצתו לחוץ, גם לא שמע איש את שפת רעהו אם לא הרים קולו בכח לדבר אליו, והוא לדקות האויר הבלתי מוליך את הקול כראוי, וזולת זה הרגישו שמה כובד באברים, והיו עיפים ויגעים בלכתם, לא יכלו לשאת רגליהם כהליכת איש על הארץ למטה, וסיבת הדבר הוא, כי אברי האדם קלים עליו בהיותו בתוך האויר העב למטה על הארץ, מפאת כובד האויר הנושא עליו משא החי, כדרך כל גוף הצף בדבר מוגר ונוזלי, לא כן בגובה ההרים, לקלות האויר שמה, יכבדו גם האברים במשקלם יותר, וביחוד הרגלים הנושאים עליהם משא כל הגוף.

פעולת השמש והירח, נמצאו עוד על פני הים הגדול מקומות מיוחדים אשר שמה מי הים רצים ושוטפים מעצמם כנהרות גדולות, בלי סיבה חיצונית להם, והם הנקראים בשם **זרמות הים** (מעער שטרעמע). הומבאלד היה הראשון אשר שם פניו לחקור על כל פרטי תהלוכותיהם, מן היותר גדולים שבהם הוא זרמת מי הים השוטפים תחת המשוה, והולכים מן המזרח אל המערב סביב כדור הארץ, אבל פונים מן יושר דרכם ומתעקמים על אופנים מתחלפים, לפי תכונות איי היבשה הנפגשים מהם, וכן מרוצת מי הים מן הצירים אל המשוה בדרכים שונים, והנודע בשם ג אָ ל פ ש ט ר אָ ם, מקורו בים הדרומי מן מיצר התקוה, והולך אל ים האַנטיללען לפני ים מעקסיקאָ דרך באֶהמשטראַסע לצד צפונית מערבית, עד שאצל נייפונדלאנד, הוא פונה ועובר עד ענגלאנד ונאָרוועגען. ידיעות תהלוכות הנחלים האלו הוא יקר ונחוץ למאוד לחובלי הים, כי עליהם יסוללו אורחות דרכם לנחותם למחוז חפצם באשר יצטרכו ללכת, או להיפך יתרחקו מהם כאשר יהיה מתנגד לדרכם. גם פועלים פעולה רבה בארצות הצפוניות, כי להיותם באים ממקומות החמים, הם מביאים עמהם חום מתחת המשוה אל מדינות הקרות, ולהיפך מן הצירים ילכו מים קרים דרך נהרי הים אל המשוה, לקרר מעט את החום הגדול. ארץ ענגלאנד ונארוועגען יש להם אקלים חם יותר מכפי ערך רוחבם מן המשוה, רק מפאת הגאָלפשטראם המביא חום מן נגב המשוה. ואולם ענין הנחלים האלו יאמר הומבאלד, שהוא בא מפאת סיבות שונות, היותר עקריים בהם הוא סיבוב גבעות המים ההולכים תמיד מן המזרח אל המערב, רוחות התמידיות השולטות משני צדדי המשוה, שנוי כובד האויר ע״י העליה ונפילה אשר עי״ז ירוצו חלקי המים להשוות את הכובד הנחסר ע״י האויר. ועוד סיבות אחרות קטנות, אשר א״א להביאם במשפטי החשבון בדיוק, אבל פעולתם מתחייבת ונראה גם בבחינה.

האויר החופף וסובב את כדור הארץ מסביב, הוא הים הגדול אשר בו יחיו כל הצמחים והחיים אשר על פני האדמה, כי ממנו ישאפו כל אשר נשמת רוח חיים באפיו, ובלעדי האויר לא יחיה שום חי על פני היבשה. האויר הוא ממוזג מן שני מיני אוירים שונים, ממין אויר החמוצי, ואויר החונק (שטיקשטאָף), אשר ערכם זל״ז הוא כערך 1 אל 4. החיים השואפים אויר בקרבם מקבלים לתוך גופם רק האויר החמוצי המצטרף אל הדם, ומוציאים שוב מפיהם אויר המוץ הפחמי (קאָהלענזייערע), והצמחים שואפים ויונקים את אויר חמוץ הפחמי, ומקבלים בקרבם את יסוד הפחמי ממנו, ואת האויר החמוצי יוציאו ע״י נקבי עורם מחוץ, ונפלא הדבר כי בכל השתנות הרב הנעשה במזג האויר ע״י החיים והצמחים היונקים ממנו

נמצאו עוד שנויים אחרים קטנים, הבאים מפאת השתנות מרחק השמש והירח מן הארץ בעתות שונות מימות השנה והחודש, אשר לפיהם יגדל או יקטן ג"כ ערך פעולתם.

אם כדור הארץ היה כולו מכוסה במי הים בלי שום יבשה מפרדת ביניהם, היה אופן החשבון למצוא כל פעם מדת וזמן עליות ונפילות המים, ענין כולו הנדסי, אשר בתוקף חכמת השיעור היה לאל ידנו לדעת ולמצוא בכל נקודה מן הכדור, זמן העליה ומדת הגובה לפי מצב השמש והירח בערכם זל"ז, ולפי מרחקם וקירובם אל הארץ, אבל מפאת איי היבשה הרבים המפוזרים על פני הכדור בלי סדר וערך, הם המשביתים ומפריעים את ההלוכות גבעות המים המתגלגלים סביב הארץ על פנים שונים, וע"כ הדבר משתנה לפי מצב חלקי היבשה ומשטרם וערכם זל"ז, ולפי מקום החוף לאיזה פאה ורוח העולם הוא פונה. יש מקומות אשר גלי העליה באים עליהם ביושר מן הים, ויש אשר הגלים יסובבו ויתעקמו בדרכם מסביב חלקי יבשה ואיים עד מקום החוף. ועי"ז מתאחר זמן העליה בחוף ההוא יותר מכפי זמנו הקצוב לו במקומות זולתו, וכן לפי תכונת החוף ותמונתו משתנה גם מדת גובה העליה, כי במקומות אשר לשון הים נכנס לתוך היבשה, וגלי העליה באים ביושר דרך לשון הים, הם נדחקים ומתקבצים שמה יותר מכפי שהם באים על חוף ישר, ותחת אשר מדת גובה העליה הוא ד"מ אצל האי ס"ט העלענא באמצע הים, רק כדי 4 רגל, הוא אצל לשון ים ס"ט מאַרטאַ עד כדי 50 רגל, ואצל פונדבאַי אשר אצל ניישאָטלאנד, עד כדי 70 רגל.

התוכן הגדול לאַפלאַס אשר צלל בעומק החקירות האלו ע"פ חשבונות חכמת השיעור, העלה לנו תמונות הנדסיות כוללות למצוא על פיהם זמני העליה והנפילה בכל מקום ובכל זמן, המתאמתות בדיוק עם הבחינות הנראות על חופי ימים ונהרות, כי באברי התמונות ההם הכנים ג"כ השעורים הלקוחים מן הבחינות, עד שהלוחות והמפות הנמצאים כיום בידי הספנים וחובלי הים, ואשר בתם ימצאו זמני העליות ונפילות המים בכל חופי ימים, הם נכונים ומדוייקים, ועל פיהם ידעו לכוון השעות ולבוא אל כל חוף בעת הנכון לו מפאת העליה כנודע.

לפי מה שבארנו מתחייב שגם עגול אויר הנשימה הסובב את כדור הארץ מסביב, יהיה לו עליה ונפילה בכל יום, לפי מצב השמש והירח המסבבים למשוך את האויר אליהם, אבל אין בידנו להרגיש עליה ונפילה ההיא. מפאת שבלי הבאַראָמעטער הוא מראה לנו רק כובד האויר, ובעת עלית האויר בגובה ע"י משיכת השמש והירח, גם שיעור הכובד נקטן עי"ז, וזה מבואר.

בלעדי תנועות המים שבארנו, החוזרים לבוא בכל י"ב שעות מפאת

החוקר הגדול Gauss הפליא עצה הגדיל תושיה במחקרותיו העמוקים ועיוניו המדוייקים על עניני כח המאגנעטי הארצי. הוא המציא כלים נפלאים ומדוייקים למדידת כח הזה בכל פרטי שנוייו הרבים, ובזרוע עוזו בחכמת השיעור העלה לנו תמונות הנדסיות כוללות לדעת על פיהם ערכי השנויים המתהוים בכח הזה בכל מקום ובכל זמן, גם מצא ידו לתת מחיר וקצבה לשעורים ההם ע״פ מדות החלטיות (אבסאָלוטעס מאַאס), ועכ״פ פנה דרך אל החוקרים הבאים אהריו לקבץ בחינות ונסיונות רבות ולרדת במעמקי הענינים האלו במשך הזמן.

מי הים המכסים את כדור הארץ מסביב, משתנים בכל יום לעינינו ע״י עליות ונפילות גבהם (עבבע אונד פלוטה) הנראה על חופי ימים, ואצל אשדות הנהרות המשתפכים לתוך הים, כי במשך ששה שעות לערך יעלו ויגאו המים עד גובה ידוע, ומשך ששה שעות אחרי כן ירדו ויפלו. סיבת הענין הזה גלה לנו בראשונה החוקר הגדול נעפטאן, הוא הראה לנו לדעת, שע״י כח המושך אשר תמשוך השמש בגבורתה את כדור הארץ להוליכו מסביב לה במסלולו השנתי, תפעל השמש גם על המים להיותם מוגרים ונוחים להתנועע לעלות בגובה מעט אליה, עד שבחצי כדור הארץ הפונה מול השמש, מי הים עולים כמו גבעה רחבה אשר ראשה פונה אל השמש, וע״פ משפטי ההנדסה מתבאר בנקל שגם בעבר השני בחצי הכדור המתנגד ממול השמש, יעמדו המים כמו גבעה רחבה אשר ראשה פונה מן השמש לצד השני, מכוון נגד הגבעה הראשונה, ולהיות הארץ סובבת על קוטרה בכל יום סיבוב שלם מן המערב אל המזרח, בהכרח שילכו שתי גבעות המים ההם ויסבבו את הארץ להיפך מן המזרח אל המערב, ועי״ז יסבבו עליות ונפילות המים ב׳ פעמים בכל כ״ד שעות, והנה הלבנה היא קרובה הרבה יותר אל הארץ, ולפי כמות חמרה וערך מרחקה מן גבנונית כדור הארץ, מתחייב לפי החשבון, שפעולת משיכתה על מי הים הוא עד כדי שתי פעמים ומחצה מכפי פעולות השמש עליהם, ולכן תסבב גם היא במשיכתה שתי גבעות מים יותר גדולות מן הראשונות, ההולכות ומסבבות את הארץ במשך כ״ה שעות, וזה מפאת שהירח הולך ונסוג לאחור לצד מזרח בכל יום כדי 50 מינוטען, ומפאת השמש והירח נולד לפ״ז בכל יום שתי עליות ושתי נפילות במי הים, והם הנקראים בשם **עליות הצלעיות** (ריפפ-פלוטהען) אשר כמות פעולתם משתנה בכל מקום ובכל זמן, לפי מצב השמש והירח ומרחקם זה מזה בקערורית השמים, ולכן בהיותם שניהם נצבים על מקום אחד, והוא בעת המולד, גם פעולתם רבה, כי אז יסבבו את העליה הגדולה הנקראת בשם **הקפיצה** (שפרינגפלוטה), וכן

והרחוקים את סדר מהלכם, והחוקר הטבעי יודע בביתו לפי השתנות המאגנעט הנראה לעיניו, שבאיזה מקום מן הכדור היה ברגע הזאת רעש הארץ.

וגם המחזה הנפלא הנראה לפעמים בצפון העולם ונודע בשם **אור הצפוני** (נאָרדליכט), יש לו איזה יחס עם כח מאגנעטי הארצי, המחזה הזה נראה אצלנו לפעמים רחוקים מאוד, ורק קצהו נראה וכולו לא נראה, ואולם השוכנים בארצות הצפון קרוב לציר הצפוני המה רואים את המראה הנפלאה הזאת בכל זיוה והדרה, כדמות כותרת גדולה עולה בשמים כעין החשמל, וקרנים מידה לה לכל סביבותיה, המאירים בזוהר צבעים שונים ומתחלפים, וכברקים ירוצצו מקרבה לכל קצותיה המפליאים עין כל רואה, ומצאו אמנם בבחינה שבעת הראות אור הצפוני, מתעורר ג״כ סער מתחולל על כל המאגנעטען אשר על פני הארץ, והיושבים בבתי המצפה יודעים כי אור הצפוני נראה אז בצפון העולם.

ע״פ בחינות רבות ונסיונות שונים ידענו היום שכח המאגנעטי, העלע-קטרי, האור, והחום, הם אחוזים זה בעקב זה בבחות העולם, כי בכל מקום שנראה עלעקטריציטעט נמצא גם מאגנעטיסמוס, ועמהם גם אור וחום, ובמקום שנמצא חום נמצא ג״כ עלעקטריציטעט ומאגנעטיסמוס, וע״כ ישערו החוקרים שכל השנויים הנראים לנו בכח האמאגנעטי הארצי, מקור סיבתם הוא השתנות מעמד העלעקטרי בכדור הארץ, הבא מפאת חום השמש, כי השמש הסובבת בכל יום את כדור הארץ, מעוררת ע״י החום תהלוכות שבולת העלעקטרי סביב הארץ ממזרח למערב, אשר מזה יתהוה כל כדור הארץ כסגולת מאגנעט אחד גדול, ובעבור כי התחלקות החום על הכדור הוא בלתי שוה בכל חלקיו, לכן ישתנה מזה גם תהלוכות כח העלעקטרי עליו, וממנו גם כח המאגנעטיסמוס על ערך בלתי שוה. ומחזה אור הצפוני הנראה לנו, הוא בא מסיבת הורקת העלעקטריציטעט היוצאת אז מכדור הארץ לאויר העולם, כטבע הורקת כח העלעקטרי הנראה בין הגופים ע״י נצוצי אור כנודע, ולכן בעת שנראה אור הצפוני משתנה גם פעולת כח המאגנעטי הארצי. ועם היות השערה הזאת קרובה לאמת, ונכונה גם מפאת בחינות אחרות המוכיחות לנו היות כדור הארץ בכללו כמו מאגנעט אחד גדול, אבל בכל זאת לא מצאו החוקרים לעמוד על כל פרטי החזיונות ההם. ובימינו אלה גלה החוקר פאַראדאי כח אחר הנמצא ברוב הגופים, המתנגד לכח המאגנעטי, והוא הנודע כיום בשם דיאַמאגנעטיסמוס. הכלל, כל הענינים האלו עודם סתומים וחתומים במסתורי הטבע אשר לא השיגום החוקרים עד היום, ואילי הדורות הבאים אחרינו ימצאו ידם לחקור בעמקי הסודות ההם ולגלות מצפוניהם, ורוב שנים יודיעו חכמה.

המתמידים (זעקולעהרע שטערונגען), ההולכים ונעתקים מזמן לזמן, ובמשך זמן רב הם חוזרים לאחוריהם לשוב לאיתנם, כמו העתקת הקוטבים שאמרנו, ועמהם זויות הנטיה והכפיפה בכל כדור הארץ, ואולם יש מהם שנויים קטנים החוזרים בכל יום רק על שעות ידועות משעות היום. בחצי כדור הצפוני זויות הנטיה מן ראש המאגנעט הפונה לצפון הוא בכל יום שעה 8 בבוקר בתכלית נטייתו למזרח, והולך ונעתק לאט לאט לצד מערב, עד כי בשעה 2 אחר הצהרים הוא בתכלית רחוקו למערב מכפי אמצע מעמדו, ומשם הוא שב וחוזר לבוא עד שעה 8 בבוקר השני למזרח כמו שהיה, וכזה יהיה גם במדת זויות הכפיפה, רק שהיא בתכלית גדלה בשעה 10 בבוקר ותכלית קטנה בשעה 10 לערב, וגם שיעור הכח הולך ומשתנה עם זויות הכפיפה בזמן אחד, רק על אופן הפוך, כי תכלית גדלו היא 10 בערב, ותכלית קטנו בשעה 10 בבוקר, ואולם שיעור ההעתקות ההם משתנה בכל מקום מכדור הארץ, גם הוא גדול בקיץ יותר מבחורף, ד"מ בעיר פעטערסבורג תכלית הנטיה למזרח ולמערב הוא בקיץ כדי 10 מינוטען קשתיים, ובחורף הוא רק 6 מינוטען, ועל האי ס"ט העלענא הוא בקיץ 4 מינוטען ובחורף רק 3 מינוטען, וכל סדר ההעתקות והשנויים האלו מתחלפים שוב על אופן הפוך בחצי כדור הדרומי, ובכלל נראה מכל השנויים האלו, שיש להם יחוס מה עם מהלך השמש וכמות החום אשר על הארץ.

בלעדי השנויים האלו נמצאו עוד שנויים פתאומיים אשר הומבאלד קראום בשם סערות מאגנעטיים (מאגנעטישע שטירמע), והם אשר פתאום בלי סיבה נודעת לנו כל המאגנעטן הולכים ומתנודדים במהלכם על סדר בלתי נכון להם, ותחת אשר שנויים היומיים משנים זמנם בכל מקום מכדור הארץ לפי שעות היום, הקודמים בארצות המזרח מבארצות המערב, הסערות באים כהרף עין על כל המאגנעטען אשר בקצוי ארץ ברגע אחת, והחוקר הטבעי העומד על משמרתו בבית המצפה, משתאה ומשתומם לראות בפתע פתאום המאגנעטען הנמצאים לפניו נודדים ומתחלחלים משך איזה מינוטען מבלי לדעת מה הוא, וברגע הזאת עבר השנוי הזה על כל בתי המצפה הקרובים והרחוקים, כולם כאחד ראו את החזיון הזה בבית מצפתם מבלי לדעת הסיבה אשר שנתה הטבע את טעמה ברגע ההיא. והשנוי הזה אין לו שום הצטרפות ויחס עם שנויים אחרים המתחדשים לפעמים בטבע בעת ההיא, כי סערות הרוחות, הברקים והרעמים, נפילת כובד האויר והדומה להם, כולם אין להם דבר עם המאגנעט הבלתי מרגיש אותם לעולם, ורק שני שנויים טבעיים מצאו שיש להם איזה צירוף עם כח המאגנעטי, והם רעש הארץ, ואור הצפוני, בעת אשר תגעש הארץ באיזה מקום מן הכדור, אז ישנו גם כל המאגנעטען הקרובים

עצמם, ובכלל נראה שמדת כח הפעולה בחצי כדור הדרומי הוא גדול יותר מכפי שהוא בחצי כדור הצפוני.

אבל שלשה סגולות אלה עם כל פרטי חלופיהם, בלתי עומדים תמידים על מעמדם ומדתם בכל מקום מן כדור הארץ, רק הולכים ומשתנים במשך הזמן. בשנת 1580 היה מדת נטיית מחט המאגנעט בלאנדאן כדי 11^{0} למזרח מציר הצפוני, ונעתקה לאחוריה לאט לאט עד שבשנת 1657 כבר עמדה מכוון לציר הצפוני וזוית הנטיה 0^{0}, ומאז והלאה הלכה והתמוטטה עוד יותר לאחוריה, עד שמדת נטייתה כיום הוא לצד מערב כדי 17^{0}, ועל אופן כזה נשתנו מדת הנטייה בכל מקום מכדור הארץ והקוטבים הלכו ונעתקו ממקומם במשך הזמן, ועמהם גם מדת „זויות הכפיפות" וקוי „שוי הכח" נתרחקו ממקומם מכפי שהיו.

לגלות שפוני הכח הנפלא הזה וסיבות השתנות פעולותיו וחלופי סגולותיו, עמדו בימינו האחרונים חוקרים גדולים ומפורסמים ובראשם הומבאלד, להשתדל ולחקור עליהם בכל מאודם ויכולתם, וגם ידי הממלכות היתה אתם ויצוו להקים בתי מצפה רבים בקצוי ארץ ואיים רחוקים, ובהם כלים מתוקנים ומדוייקים אשר המציאו החוקרים האחרונים, לדקדק ולעיין על כל השנויים המתחדשים בפעולות המאגנעטען, גם השנויים היותר קטנים בדיוק רב, עד שע"י הכלים ההם נוכל להרגיש שנוי פעולת הכח עד כדי אחד מן מ' אלפים במדתו. הן המה בתי המצפה הנמצאים ומפוזרים כיום בכל הארץ, מן פאַריז אשר בצרפת עד ראש מיצר התקוה אשר בקצה אפריקא, ומן טאראנטא אשר בקאַנאדא עד פעקינג בחינא, ובהם יעמדו על הכלים אנשים נבונים השומרים להבחין ולעיין בכל שעה ושעה ולפעמים מן ג' לג' מינוטען, על השנויים העוברים בתהלוכות המאגנעטען בכל מקום מכדור הארץ ובכל זמן, ובלעדי בתי המצפה האלה, שלחו הממלכות עוד פעמים רבות אורחת חכמים בדרך אניות בלב ים בחצי כדור הדרומי וקרוב אל הצירים, לקבץ שמה בחינות ועיונים רבים מן פעולות המאגנעטי במקומות שונות מכדור הארץ. וזה כשלשים שנה אשר בתי המצפה ההם עומדים על מכונם, *) ובכל הבחינות והשקפות אשר עשו במשך הזה, אם כי כבר מצאה ידם להכיר מקור הכח הזה וסיבתו בכלל, לא ירדו עדיין לעמוד על פרטי משפטיו וחוקותיו עד היום.

השנויים הנראים בכח מאגנעטי הארצי, יש מהם שנויים גדולים

---

*) ובימינו היום המציאו הבוחנים בכל בתי המצפה כלים מיוחדים אשר בתחבולות העלעקטריציטעט ופאטאגראפיע הם כותבים ורושמים מעצמם כל השנויים והמקרים המתהווים בכל רגע ורגע במאגנעטיזמוס הארצי, רעידת הארץ, שנויי האויר, סיבוב ומהירות הרוחות וכו' והם נודעים כיום בשם (רעגיסטריר אפפאראטע).

הסגולה השנית הנראה במוט המאגנעטי הוא, שבאשר נתלה אותו על חוט מכוון באמצעו, נראה שראשו הצפוני יורד ונכפף מעט לצד מטה, וראשו הדרומי פונה והולך לצד מעלה, מדת זויות הכפיפה הזאת (אינקלינאַציאָן) הוא בסביבותינו אלה כדי 67°, אבל היא הולכת ומתגדלת במדרתה כל אשר נתקרב יותר אל קוטב מאגנטי הצפוני, עד שבמקום הקוטב עצמו מצא הספן ראָסס המאגנעט עומד זקוף, ראשו הצפוני יורד לארץ והדרומי עולה למעלה. ונהפוך הוא בחצי כדור הדרומי, שמה המאגנעטען פונים בראשיהם הדרומי יותר לארץ כל אשר נתקרב יותר אל קוטב הדרומי, ובין שני הקוטבים ההם נמצאו מקומות על הכדור אשר המאגנעט התלוי באמצעיתו איננו יורד לשום צד, רק עומד על משקל שוה וישר, לבד מה שהוא פונה בנטייתו לצפון או לדרום. כל המקומות האלה אשר מדת זויות הכפיפה הוא 0°, אם נצרף אותם בקו אחד על פני הכדור נקרא בשם קו המישר (מאגנעטישער עקוואַטאָר), והקו הזה נמצאנו בלתי הולך בישרו בין שני הקוטבים באמצע ובמרחק שוה משניהם, רק מעקם דרכו, פעם מתקרב יותר אל זה ופעם יותר אל השני, וכמוהו גם כל הקוים זולתו ההולכים ונמשכים דרך המקומות בכדור הארץ אשר זוית הכפיפה שוה בהם, בלתי מקבילים במהלכם אל הקו המישר, וגם בלתי נערכים בערך שוה לפי מרחקם וקירובם אל הקוטבים, רק הולכים בדרך עקלקלות אשר לא ידענו שחרם.

אם בעת אשר מוט המאגנעט שוכן שוקט על צירו במנוחה, ועומד בנטייתו לצפון, ננסה להניעו ולהטותו ממקומו, נראה שישוב ויתנועע הנה והנה הלוך ושוב משך זמן מה, עד אשר יבא לנוח לעמוד על נטייתו הראשונה, ולפי מספר התנועות האלו אשר יעשה בזמן ידוע, נוכל לשער ע״פ משפטי חכמת השיעור ערך פעולת הארץ על המאגנעט בכל מקום מן הכדור, החזק הוא הרפה, כי כאשר ימעטו מספר התנועות ההם, והאמאגנעט הוא שב במהירות על מקומו, זה יורה על חוזק פעולת הארץ עליו להחזיקו ולהביאו על מקומו, ולהיפך ברבות מספר התנועות יעיד על רפיון כח הארץ למשכו אל מעמדו ונטייתו הראשונה, וע״פ אופן זה מצאו החוקרים שפעולת כדור הארץ על המאגנעטען הוא הולך וגדול מן הקו המישר עד הקוטבים, וכל אשר יתרחק המאגנעט מן המישר אל הקוטבים יותר, תחזק גם פעולת הארץ עליו להטותו אל מעמד זוית הנטיה וזוית הכפיפה הנכון לו בכל מקום, ואם נמשוך קוים על פני מפת הארץ מעל המקומות אשר פעולת הארץ על המאגנעטען שוה בהם, נמצא שהקוים שוי הכח ההם (איזאָדינאַמען), בלתי מקבילים במהלכם אל מהלך קו המישר, וגם בלתי מתיחסים עם הקוים שוי הנטייה והכפיפה, רק הולכים בדרכי עקלקלות בפני

הומבאלד היה הראשון אשר חקר והשתדל לקבץ בחינות רבות מן מדת החום האמצעי אשר למקומות שונות בכדור הארץ, ותיקן מפות אשר עליהם מרושמים קוים הנקראים ממנו בשם קוי שוי החום (Isothermen), והמה קוים ההולכים ונמשכים על פני כל המקומות בארץ אשר מדת חום האמצעי שוה בכולם, ולפי השתנות מדת החום, חלק גם את המדינות אשר מן המשוה אל הצירים לאקלימים, אשר כל המדינות אשר מדת החום שוה בהם, לאקלים אחד יחשבו, ולפי תהלוכות הקוים ההם על פני המפה, נראה שהאקלימים שוי החום בלתי מתיחסים ונערכים לפי מרחקם ורחבם מן המשוה, כי הקוים ההם בלתי ישרים ומקבילים לקו המשוה, רק נוטים ומתעקמים אנה ואנה, פעם מתקרבים ופעם מתרחקים לקו המשוה והוא לסיבה שאמרנו, שמדרגת חום המדינה לא נערך רק לפני נטית מהלך השמש עליה לבד, אבל גם לפי תכונת הארץ ההיא בעצמה.

הכח הנפלא הנראה בכדור הארץ בסגולת המאגנעטי, הוא ענין נשגב וסתום במסתרי הטבע אשר לא הגיעו אליו החוקרים עד היום, הכח הזה מתגלה אלינו ע״י פעולותיו אלה. כאשר נניח מוט מאַגנעטי לסובב על צירו באמצעו, נראה שיתנועע בקצותיו הנה והנה עד שיבוא לעמוד באופן שראשו האחד יפנה לצפון והשני לדרום העולם, ומפאת סגולתו זאת הוא לעינים ליורדי הים בכל קצוי ארץ ואיים רחוקים, אבל המאגנעט איננו פונה מכוון לצד ציר הצפוני עצמו, רק הוא נוטה מעט ממנו, ובסביבותינו הוא עומד כיום כדי 18° לצד מערב, וגם מדת זויות הנטייה הזאת (דעקלינאַציאן) הוא בלתי שוה בכל מקום מכדור הארץ, יש מקומות אשר הוא נוטה שמה יותר מזה ויש אשר נטיתו הוא מעט מזה, ויש גם מקומות בכדור הארץ אשר המאגנעט פונה שם מכוון לציר הצפוני בלי שום נטיה, ואם נצרף על המפה כל הנקודות בכדור הארץ אשר מדת נטיית המאַגנעט שוה בכולם, נמצא שהקוים ההם הולכים מצפון לדרום העולם, אבל בלתי ישרים בדרכיהם רק מתעקמים ונוטים הנה והנה, וכולם אמנם פוגשים זא״ז על שתי נקודות ידועות בכדור הארץ, האחת היא בצפון והשנית היא בדרום, והם הנקראים בשם קוטבים המאגנעטיים (מאגנעטישע פאָלע), כי אל הקוטבים ההם יפנו כל המאגנעטען בראשיהם על פני הכדור, אבל הקוטבים ההם בלתי מכוונים זה מול זה בשני חצאי הכדור כמו צירי העולם, רק מעבר האחד מן הכדור הם יותר קרובים זל״ז מכפי שהם בעבר השני, קוטב האחד מקומו הוא בימינו היום באמעריקא הצפונית ברוחב 74° ואורך 282° מן האי פעררָא, וקוטב השני הוא בין האללאנדיא החדשה וציר הדרומי ברוחב 76° ואורך 178° מן פעררא.

העופרת ההם, ועי״ז מצאו שמשקל כובד כל כדור הארץ הוא כדי 13 קוואַדריליאָן ליטרות, והוא כדי 5,44 פעמים מכפי משקל גודל כדור הארץ, אם היה כולו רק מים לבד בלי שום חומר אחר, וגם מזה יצא להם שבטן הארץ הוא חומר נוזלי מן איש לוהט, המתפשט יותר בפנים מכפי טבע חמרו בכלל, המתאמת גם ע״י בחינות טבעיות אחרות שבארנו למעלה.

השמש בזריחתה על הארץ תשלח אור גם חום על פני האדמה, ולכן ישתנה כמות החום בכל מקום לפי סדר מהלך השמש בכל ד׳ תקופות השנה, ברוחב המשוה לצפון ולדרום כדי כ״ג מעלות אשר שמה תלך השמש הלוך ושוב כל ימות השנה, גם כמות החום הוא גדול יותר על פני כל רוחב החגורה ההיא מכפי שהוא במקום זולתה על כדור הארץ, שמה תשלח השמש קרני נצוציה בדרך נצב מול שטח הארץ, ועי״י קרני החום החוזרים נכפלים שוב לצד מעלה תוך האויר, יתחמם גם האויר החופף על פני האדמה, אבל החום הזה בלתי מגיע רק עד גובה מוגבל מעל הארץ, ולמעלה מן הגובה ההוא נשאר האויר קר, ולכן נמצא גם תחת המשוה ראשי הרים גבוהים המכוסים בשלג עולמים, מדת הגובה הזה נקרא בשם **גבול השלג** (שנעע-גרענצע), והוא משתנה בכל מקום מכדור הארץ לפי רחבו מן המשוה, כי תחת המשוה אשר האויר מחומם ביותר, גבול השלג 1400 רגל מעל הארץ, ובמקומות הנוטים להלאה לצפון או לדרום, שמה באים קרני השמש בנטיה מול שטח הארץ ובלתי מחממים את האויר כ״כ, גם גבול השלג הוא קרוב יותר אל הארץ, ברוחב 45^0 מן המשוה גבול השלג הוא רק כדי 8000 רגל, וברוחב 60^0 כבר הוא 4000 רגל, עד שבמקומות הקרובים אל הצירים הקרח והשלג מכסים את פני הארץ כל ימות השנה.

ואולם מדת החום בלתי משתנה רק לפי רוחב המדינות מן המשוה לבד, אבל הוא משתנה גם לפי תכונת המקומות עצמן, כי במדינות השוכנות על חופי ימים, או ארץ עינות מים, יאורים ואגמים, האויר יותר קר ממדינות אחרות אשר ברוחב ההוא, מפאת קיטור המימי הנודף לתוך האויר ומרטיבו, וכן בארצות הגבוהות הרבה מעל שטח פני הים, או ארץ הרים ובקעות או יערות גדולות, או רוחות תמידיות הנושבות ובאות ממקומות קרים, כל אלו הם סיבות לצנן ולקרר את המקום יותר, ולכן נמצאו מדינות רבות השוות במדת רחבן מן המשוה, ומשתנות בכל זאת בתכונת אוירן, במחוז אַסטראכאַן ברוסיא, מצא הומבאלד במסעיו ענבי גפן ומיני פירות טובות ויפות, יותר מכפי שהם נמצאים בארץ שפאניען ואיטליא, בשגם מדת הקור בחורף הוא גדול שמה, ומתגבר לפעמים עד כדי 30 מעלות ממדרגות הקור.

עד הצירים, אבל לא יבצר ממנו גם לדעת את אשר נמצא מתחתיו במעמקי האדמה ולמצוא איכות חומר הארץ מבפנים, כי במקומות אשר בבטן האדמה נמצאו מערות ומחילות גדולות, וכמות חומר הארץ שמה קל יותר, גם תנועת המטוטלת מתונה שמה יותר.

וגם ע"פ תנועת ומהלך הירח סביב כדור הארץ יש לאל יד החוקר לדעת ולמצוא תמונת הכדור ושיעור כבישתו במקום הצירים, כי במהלך הירח סביב הארץ בעגול נוטה מן קו הקדרות כדי 5^0, נראה שבהתקרב הירח במהלכו אל המשוה יותר הוא משנה את מהירת מרוצתו, וזה בא מפאת שחומר הארץ ההוא מקובץ תחת גבנונית המשוה יותר מכפי שהיא ברחוק מן המשוה, ולכן הגדל יותר גם פעולת כח המושך על הירח שמה. והתוכן הגדול לאפלאס, כאשר חקר בזרוע עוזו בחכמת השעור על סיבת כל השנויים הנראים במהלך הירח, מצא ביניהם שני שנוים, אשר האחד בא מפאת תמונת כדור הארץ הגבוה בגבנונית המשוה יותר, והשני סבתו הוא ע"י שינוי מרחק הארץ מן השמש מצד מהלכה השנתי, והראה לנו שע"פ בחינות השנוים האלו יש לדעת ולמצוא בדיוק שיעור כבישת כדור הארץ במקום הצירים, וגם מרחקו מן השמש, וכל תוכן היושב בבית המצפה על כלי מבטיו, לא יפלא ממנו למדוד תמונת כדור הארץ בדיוק, מבלי שיצטרך לצאת למקומות רחוקים להבחין על תנועת המטוטלת, או למדוד מעלות שונות ממעלות הכדור.

כמו שמצאו החוקרים ע"י כלי המטוטלת שאמרנו את תמונת כדור הארץ וכמות גדלה, ככה השיגה ידם לדעת ולמצוא על פיה גם כמות חמרה וכובד משקלה, והוא על שני פנים, האופן הראשון הוא אשר כבר מצא החוקר מאסקעלינע, ע"י שתלה המטוטלת ברגלי הר גבוה, ובחן ומצא שהמשקל התלוי בקצה החוט, הוא נוטה מעט מן יושר קו האנך המכוון לנקודת מרכז הארץ, ופונה יותר לצד ההר, וזה בא מפאת חומר ההר, הפועל על משקל התלוי למשכו אליו מעט מן ישרו, ואחרי שמדד כמות ההר ההוא וחמרו, וערך פעולתו על משקל המטוטלת, העלה בחשבון עי"ז לדעת גם ערך חומר וכובד ההר אל כובד כל כדור הארץ. ואולם אופן אחר יותר נפלא ומדויק מזה, המציאו החוקרים האחרונים בימינו למדוד כובד הארץ ע"י המאזנים הנודעים כיום בשם **מאזני הסיבוב** (דרעהוואַגע), אשר עיקר יסודתו הוא שני כדורי עופרת קטנים התלוים ומתנועעים קרוב אצל שני כדורי עופרת גדולים וכבדים הרבה במשקלם, ותנועתם בא מפַאת משיכת כדורים הגדולים את הקטנים מהם, וכאשר נספור מנין המעופות אשר יעשו המטוטלות האלו בזמן ידוע, אל מספר התנועות אשר תעשה המטוטלת הפשוטה המתנועעה ע"י פעולת משיכת הארץ לבד בזמן ההוא, נוכל לדעת לפ"ז ערך חומר כובד כדור הארצי בערך חומר כובד כדורי

מלח קשה. מין האויר הפחמי הזה נמצא במקומות הרבה בים וביבשה היוצא מבין בקעי הארץ, וביחוד בסביבות ים הכספי נמצאו גבעות קטנות רבות אצל המקום באַקו, אשר מפיהן יוציאו אויר הפחמי הזה, והמה בוערים ומאירים מכמה דורות שלפנינו, והאינדוס עבדי דנורא אשר באורים יכבדו את ה׳, יעריצו ויקדישו אותם, כי לפי אמונתם הוא אור שלא שבת מששת ימי בראשית.

כדור הארץ בתמונתו איננו כדור אמיתי העגול מכל צד, רק כמו כדור הנלחץ ונכבש במקום הצירים, כתמונת העליפסע הסובבת על קוטרה הקטן, וזה נתברר אצל החוקרים, ע״י שמדדו מעלות שונות ממעלות הכדור, ומצאו שהמעלות הקרובות אל הצירים מתארכות במדתן יותר, ומזה יצא להם שמדת חצי אלכסון הצירים הוא קטן יותר ממדת חצי אלכסון המשוה כדי ג׳ פרסא, כי מדת חצי קוטר המשוה הוא 859 פרסאות וחצי קוטר הצירים הוא 856 פרסאות. ואולם ע״פ אופן אחר מצאו למדוד שיעור כבישת הכדור בציריו ע״י כלי המטוטלת*) (פענדול). והוא חוט ארוך אשר בקצהו תלוי משקל עופרת, וכאשר נניע אותו פעם אחת ילך ויתנועע מעצמו הנה והנה בלי הפסק. והנה ידענו ע״פ משפטי ההנדסה שמהירות ומתינות תנועת המטוטלת הוא מתיחס ונערך כל פעם לפי ערך מדת אורך החוט, וכל אשר יתארך יותר יקטן גם מהירת תנועתו, וכן הוא נערך לפי גודל פעולת כח המושך מן הארץ על המשקל, שבאשר תגדל פעולת המשיכה עליו ימהר גם זמן מרוצתו, וכאשר בחנו על תנועות המטוטלת במקומות שונים מכדור הארץ, מצאו שכל אשר נתרחק יותר מן המשוה לצד הצירים ירבו גם מספר המעופות אשר תעשה המטוטלת בזמן אחד, מכפי מספר המעופות אשר תעשה במקומות הקרובים אל המשוה, אשר זה יעיד לנו כי פעולת כח המושך מן המשוה עד הצירים הוא הולך וגדל במדתו יותר, מפני שאצל הצירים מרכז הכובד מן כדור הארץ קרוב יותר אל שטח פני האדמה מכפי שהוא תחת המשוה, ופעולת משיכתו גדול יותר לפ״ז, גם אצל הצירים מדת כח המרחיק הנולד מסיבוב כדור הארץ היומי המתנגד אל הכח המושך, הוא קטן ביותר, ועי״ז מצאו בחשבון את תמונת כדור הארץ בדיוק.

כלי המטוטלת ביד החוקר הטבעי, הוא כמו חבל האנך ביד רב החובל, המודד את עומק הים בכל מקום, כי ע״פ תנועת המטוטלת ידע החוקר לא לבד למדוד מדת כדור הארץ ולדעת מרחק מצבו מן המשוה

---

*) הוא מלשון המשנה (כלאים ו׳ ט׳, תמיד ה׳ ד׳) ועיין ספרי ככבא דשביט מהדורא תנינא צד 22, וספרי יסודי חכמת השעור, מדידה העליונה צד 175-178.

הקרח מעל צלעי ההרים, ובאים בשיפועם לשפת הים אשר ברגלי ההרים ההם עם האבנים אשר עליהם, ומשם ישאם הקרח על פני המים לרוח הצפוני הנושב עד שפת ארצות החמים בדרום, וכל האבנים האלו באו הנה, בעת אשר רוב היבשה הצפונית היתה ערנה תחת עומק הים, וכאשר נגבהה היבשה אחרי כן מתוך הים במשך הזמן, נשארו האבנים האלה על עמדם עד היום. ועל אופן כזה נראה עוד היום בכל שנה לפי עדות החוקר דאַרווין, על האי פייערלאנד, אשר ההרים המכוסים שמה בקרח, בבוא הקיץ ינתקו מהם גלידי קרח גדולים הנושאים עליהם אבנים מעל ראשי ההרים, ומגיעים עד שפת הים, ומשם יסעו לרוח שטף הים למקומות רחוקים מאוד.

במעבה האדמה נמצאו מחילות ומנהרות רבות, מערות גדולות ורחבות, מהם אשר בתוכם נקוו המים היורדים לתוך הארץ, ומהם המלאים רק ממיני אוירים שונים, כי מי הגשמים והנחלים אשר מעל הארץ, יורדים לפעמים במחילות עפר מתחת לארץ, ושוטפים דרך בם ממקום הגבוה אל הנמוך מרחק רב, עד שיוצאים במקום אחר בים או ביבשה, ולפעמים הם קופצים במקום יציאתם למעלה לפי ערך גובה המקום אשר באו משם, והם הנודעים בשם **בארות הקופצות** (שפרינגברוננען), ובימינו כבר יעשו בתחבולה בארות כאלו הנודעות בשם **בורות נקובים** (אַרטעזישע ברוננען), אשר במקדחות ברזל ירצעו בארץ (משך כמה שנים לפעמים) עד כדי 2000 רגל בעומק האדמה, עד אשר יפגשו אל מחילות המים העוברות מתחת לארץ, ואז יקפצו ויזרקו את מימיהם דרך חור הנקוב ההוא לפעמים עד גובה 60 רגל ויותר, ולפי תכונת רגבי האדמה אשר מתחת, יהיו גם איכות המים היוצאים, יש אשר בארץ מלחה ויבשה יוציאו מים מתוקים לשתות לרוב, או מים חמים, או גם מי המלח, כאשר יקרה אשר מחילות המים מתחת עוברים דרך אבני המלח בארץ, וכאלה נמצאו הרבה. הבור גרענעללע אשר אצל פאריז מוציא בכל מינוטע כדי 2300 ליטער מים, אבל יש אשר הבורות האלה יוציאו רק מיני אוירים שונים, והמה הנולדים בעומק האדמה ע"י פעולות כ̈עמיות, מאשר יעברו המים דרך גושי עפר ממיני מתכות שונים, ומהם יקרה אשר יוציאו גם את מין אויר מימי הפחמי (קאָהלענוואסערשטאָף), והוא האויר הבוער באור יפה ובהיר למאוד אשר יעשוהו כיום בתחבולה, ותחת המים ימצאו אש בוער להאיר להם. בורות נקובים כאלה נמצאו כיום הרבה בארצות אייראפא, ועוד הרבה יותר מהם נמצא במדינת חינא, עוד מכמה מאות שנים בטרם נודע לנו באייראפא, כי במחוז דוקאַנג-קיאָאַ לבד נמצאו עד כדי עשרת אלפים בורות כאלו, וביניהם מעומק 3000 רגל! ויש מהם המריקים מי המלח ואויר הפחמי כאחד, ואז יבשלו את מי המלח ע"י להבות אויר הפחמי בכדי להוציא מהם פלחי

ונתכווין בערך שיעור כזה, כטבע כל דבר המתקרר הוא מתכווץ ג"כ בערכו, ומזה יתחייב שוב שגם מרוצתו היומי סביב קוטרו נתגדל בימינו יותר מכפי שהיה אז, ושיעור היום נתמעט לפ"ז מכפי שהיה בימי הקדמונים. והנה הגיעו אלינו מאת התוכן הקדמון היפארכוס זמני לקויי השמש והירח שהיה בימיו זה יותר מן ב' אלפים שנה מלפנינו, וכאשר נחשוב בחשבון למפרע ע"פ סדר המהלכים לשמש וירח הנראה כיום לעינינו, ולפי מדת שעור היום אצלנו, נמצא עתותי הלקויים שהיו בימי היפארכוס מכוונים לאמתהם, מה שלא היו צודקים עוד אם מדת היום נקטן בימיו כדי שיעור קטן המתחייב מפאת התמעטות החום כדי $\frac{1}{170}$ מעלה שאמרנו *).

האבנים הנקראים בשם צורים התועים (עררַאטישע בלאָקקע), הם עדים חיים וקיימים לפנינו אשר עמדו וראו את כל מעשה השנויים הרבים אשר עברו על הארץ במשך התקופה האחרונה מלפנינו. האבנים האלה הם גדולים למאוד נמצאים בחצי כדור הצפוני בארץ, ועומדים בודדים ומפוזרים על שדמות חול ועפר, אשר עין כל רואה ישפוט עליהם היותם נכרים במקומות מושבותם, וכי באו מארץ רחוקה מאוד וינוחו שמה, ולפי משטר מצבם יכיר החוקר בנקל, שמקום תולדותם הוא בארץ שוועדען ונאָרוועגען. כי שמה נמצאים לרוב על ההרים הרמים, ובכל הדרך אשר נפוצו משם מסביב עד פנימית ארץ רוסיא, וצפון אשכנז, ענגלאנד, וצרפת, הם עומדים בדרך ישר כמו קוים ארוכים היוצאים משם, ומתפרדים בארכם לכל המקומות ההם אשר באו שמה. סיבת נסיעת האבנים האלו ממקומם, ופיזורם בארצות רחוקות, יבאר לנו הומבאלד, כי במקום תולדותם על צלעי ההרים הרמים המכוסים בקרח גדול, בבוא ימי הקיץ ינתקו גלידי

---

*) ובימינו היום הוכיחו התוכנים להיפך, ששעור היום נתארך באמת כדי שעור קטן מאוד מכפי שהיה בזמן הקדמונים, וזה נתברר אולם ע"י תוספות תנועת הירח במסלולו סביב הארץ, אשר כפי הנודע הוא ממהר במרוצתו יותר מכפי שהיה במהלכו בזמן ב' אלפים שנים מלפנינו, וכאשר בקשו בחשבון מוצא סיבת תוספת מרוצתו איננו בא מצד הסרון יציאת המרכזים (עקסצענטריציטעט) במסלול הארץ לבד, כמו שהעלה בחשבון בראשונה התוכן לאפלאס (עיין ספרי תולדות השמים בסופו, ווארשא תקנ"ח), אבל בא גם מצד שכדור הארץ בעצמו נתמעט בשעור מהירת סבובו על קוטרו, ושעור היום נתארך עי"ז בשעור קטן מאוד. — סיבת ההתארכות הזה כבר הרגיש והעיר החוקר הגדול קאנט, כי מצד עלית ונפילת המים בימים (עבבע אונד פלוטה) הנולד מפאת משיכת הירח עליהם, ילכו המים אחרי הירח ממזרח למערב, להיפך מן סיבוב הארץ על קוטרה ממערב למזרח ויתחייב מזה שיולד השבתה קטנה מאוד בסיבוב הארץ, והוא ההולך ומתלקט לשעור נרגש אחר זמן אלפים שנה.

החוף שמה. ויש אמנם אשר תחת נחלי אש יריקו ההרים עפר דק מאוד כמו עשן ופיח הכבשן, ההולכים ומתרחבים עד כמה מאות פרסאות. רעש ההר פעזוף באיטליא, אשר טמן באפרו את כל סביבות הערים אשר ברגליו בשנת 79 למספרם, השליך אז את אפרו מרחוק עד ארץ אזיא הקטנה וסוריא, ועַנני העשן אשר נראו ונתפשטו באויר בשנת 1783 על פני כל ארצות אייראפא, היה מהאפר אשר הריק אז ההר העקלא מקרבו על האי איסלאנד. סיבת האפר הזה יאמינו איזו מן החוקרים היותו עצמי האבנים אשר נתפוצצו ונטחנו דק מאוד בפי ההרים ההם, וכן יקרה אשר האוירים המתקבצים בפנימית הארץ יפגשו מחילות מים ורפש הנמצאים באדמה, וידחקום לצאת כאשר ימצאו קרוב להם גבעות הזורקים מימי רפש וטיט, אשר כמוהם נמצאו הרבה על האי יאַווא ובאמעריקא. ולהיפך, כאשר יעברו המים השוטפים במחילות האדמה קרוב למוקדי האש אשר בקרבה׳ יצאו אחרי כן דרך בקעי הארץ בכח חזק חמים ורותחים, וע״פ רוב נמצאו בארות הזורקים מים רותחים בסביבות הרי הפרצים, הגבעות המריקות מים רותחים על האי איסלאנד, הם קרובות אל הרי הוולקאנע שמה.

לפי השערת החוקרים היה במשך התקופות הראשונות שעברו על הארץ בעת אשר מכסה האדמה לא היתה עבה כ״כ, גם כמות החום בפנימית הארץ אז יותר גדול בערך, ולכן נמצאו בארצות הצפונים הרחוקים מן המשוה, מיני חיים לרוב הטמונים בחיק האדמה מימי התקופות שעברו, אשר לפי תכונת גופם והתדמותם אל החיים אשר המה חיים עדנה כיום, בלתי נמצאים רק בארצות החמים *), וכן מיני הצמחים והנטעים הנמצאים בתקופת אבני הפחם, הם גדולים וחזקים יותר מכפי הנראים כיום בארץ, וזה מפאת שאויר חמוץ הפחמי (קאָהלענזייערע) היוצא מבין בקעי האדמה, והוא עיקר המזון המחיה את הצמחים, היה אז הרבה יותר מכפי שהוא כיום. ורק במשך התקופה האחרונה נתמעט חום הארץ, והוא הולך ומתמעט עוד יותר מזמן לזמן, כי חום האש אשר בבטן האדמה המחמם אותה מבפנים, מפעפע דרך מכסה היבשה ויוצא לאויר העולם, ועי״ז הוא הולך וחסר במשך הזמן, אבל החסרון הזה הוא קטן מאוד בלתי נרגש כמעט בכל ימי תולדות האדם בארץ. וזה הראה לנו החוקר אַראַגאָ במופתים טבעיים, שעכ״פ מזמן ב׳ אלפים שנה ועד היום, לא נחסר מן חום כדור הארץ אף כדי $\frac{1}{170}$ מעלה ממעלות הטערמאָמעטער! כי לו היה נחסר ממנו שיעור חום כזה, היה מתחייב שגם גודל כמות כדור הארץ נתקמץ

*) עיין מאמרי תקופת האקלימים בכדור הארץ (הצפירה 1875 גליוני 25, 26, 27).

האטלאנטי ברוחב 37° דרומי קרוב לאמעריקא, אשר שמה מצא הספן דענהאם בשנת 1852 את עומק הים כדי 43680 רגל. — ואם כי עובי מכסה האדמה והעומק אשר שם תוקד אש תמיד בבטן הארץ, לא ידענו מעולם, כי בכל מעשה ידי האדם אשר חפרו במעמקי האדמה מאלפים שנה אחר תוצאות המתכות ומכרי המלח, לא הגיעו עוד לכדי 1/4 פרסה בעומק הארץ, עכ"פ זאת ידענו, שכל אשר נרד לעומק האדמה יותר, יתרבה גם מדת החום בקרבה, ומצאו אמנם בבחינה במקום חציבת ההרים ובורות העמוקים, שבכל עומק 100 רגל בארץ, מתגבר החום כדי מעלה אחת ממדרגות חום הטהערמאָמעטער, אשר לפי ערך זה היה מתחייב, שבעומק 6 פרסאות בארץ כבר יתגבר מדת החום, עד שגם אבני הגראניט וצורי החלמיש ימסו שמה כדונג מפני האש הגדולה, אבל מפאת יסודות אחרים יאמינו החוקרים, כי עובי מכסה האדמה הוא מן 26 עד 50 פרסאות.

ההרים הזורקים אש הנמצאים על פני האדמה, פיות ראשיהם מלמעלה נוקבות ויורדות עד תהום בטן הארץ אל מוקדי עולם אשר בקרבה, ודרך שמה יעלו ויצופו אבני אש המוגרים בעת הרעש, וזה יקרה, כאשר יתרבו מיני האוירים המתחדשים בפנימית הארץ ע"י פעולות כ̄עמיות, או כאשר יתקרבו מחילות מים אל מוקדי האש ויתהפכו לקיטור מתפשט בכח חזק, ובאין מקום לצאת משם, תגעש ותרגז הארץ תחתיה, האוירים המתפשטים בקרבה ירעמו בקול שאון ורעם חזק בתחתיות הארץ, ידחקו וילחצו על נחלי אש וידחפום לצאת דרך הרי הוולקאַנא כאשר ימצאו להם*), ושמה יריקום ועמהם יצאו גם האוירים ברוח חזק, והמה יזרקו בכח גדול את האבנים אשר יפגשו בדרך צאתם מעומק הארץ עד כדי גובה חצי פרסה מעל ההרים, ולפעמים כאשר לא ימצאו מקום קרוב לצאת, יגביהו את מכסה האדמה אשר עליהם, ואז תעלה ותתנפח האדמה מעלה מעלה, וברעש תתפוצץ ותתפורר ויצאו נחלי אש מתחתם. כאשר נפרץ בראשונה ההר יארוללא באמעריקא בש:ת 1759, נגבהה האדמה בשטח גדול מן 5 פרסאות מרובעות כמו אבעבועה גדולה, בגובה 500 רגל, ונתפוצצה אחרי כן ותוציא את ההר יארוללא המוריק אבני אש, העומד עד היום. ויש אשר הרעש הנפרץ במקום אחד הולך ומתפשט מתחת לארץ עד כמה מאות פרסאות. בעת הרעש הגדול אשר החריב את העיר ליסבאן בשנת 1755, רגזה הארץ תחתיה על פני כל ארצות אייראפא וחצי אפריקא עד מאַראָקא, וגם ים הצפוני ותהום ים האוקיינוס נזדעזעו אז מפני הרעש, ועד חוף אמעריקא הרעיש הים בשאון גליו עד שנשקעו אניות במצולות ים על יד

*) עיין מאמרי מצוקי ארץ עס ג'וריס (הצפירה 1876 גליון 7).

קומתן, מכפי שהיו בתקופות שעברו לפניהם, כי במיני האבנים הנקראים אצל בעלי תולדות הארץ בשם גרויוואקער-געבילדע, אשר היו ראש עפרות תבל, והיא המכסה הראשונה אשר לבשה הארץ בראשית הויתה, בלתי נמצא בקרבה רק מיני דגים שבים, וצמחים פשוטים ונמוכים מאוד במדרגתם, לא כן בתקופת אבני הפחם, כבר נראו לרוב מיני צמחים עצי השדה ויערים גדולים, אבל באין חיה ובהמה, אשר לא היו עדנה, ובתקופה שלאחריה נמצא ומיני החיים השוכנים בים וביבשה (רעפטיליען), ומהם גדולים ומשונים אשר אין דוגמתם עוד כיום, כמו הנחש המעופף אשר בתכונתו הוא מורכב מן נחש צפרדע ותנשמת, או התנים הגדול העשוי לבלי חת הנודע בשם איכטהאָזוירוס, וכדומה להם ברואים משונים ונוראים. בתקופת הנתר כבר נראו כל מיני החיים היונקים למיניהם, וג"כ משונים בתמונתם וגדלם. ואחרי כן בתקופת אבני החול-האדום יצאו ונתחדשו כל עוף כנף למינהו. וככה הלכו ונתחדשו בכל תקופה ברואים שלמים בתמונתם יותר, כל ימי חמשת תקופות הארץ, עד כי בתקופה האחרונה הששית, כאשר נדבקו הרגבים הנמצאים לפנינו כיום, ומדת החום והאויר באו על ערך ממוצע, יצא ונברא האדם בצלם אלקים שלימות כל יצורי האדמה, ועמו כל צאצאי היקום אשר על פני האדמה כיום, וחוא האחרון בתקופות הארץ, כי למטה מן המכסה הזה לא נמצאו עצמות אדם מעולם עד היום *).

רגבי האדמה, גושי העפר, ושדרות האבנים הטמונים בחיק האדמה, הם כמו ספר דברי הימים אשר עליהם חרות במכתב אלהים כל הקורות אשר עברו על הארץ כל ימי צבאה, והחכם החוקר להבין את פתרון האותות החרותים בם, יקרא מעליהם כל סדרי מעשי בראשית אשר היו מראש מקדמי ארץ בצקת עפר למוצק ורגבים ידבקו, בטרם הרים חוללו ונוסדה ארץ על מכוניה — **דרשו מעל ספר ה' וקראו אחת מהנה לא נעדרה, כי פי הוא צוה ורוחו הוא קבצן.** —

כדור הארץ בפנים הוא חומר נוזלי ובוער מן אבני אש המוגרים בקרבו, מוקדי עולם שמה לא יכבו, והאדמה המכסה את הארץ בשטחה העליון היא כקליפה קשה ועבה, אשר המקומות הגבוהות עליה הם חלקי היבשה, ועל פני כל העמקים הנמוכים יכסו מי הים, המחזיק עד כדי $^3/_4$ משטח כל הכדור. אבל עומק הים אך מוער הוא בערך עובי מכסה האדמה אשר תחתיו, כי עמקו היותר גדול אשר הגיעו עד היום למדוד, הוא בים

---

*) עיין מאמרי חרבות עולם עס ליוריס (הצפירה 1874 גליוני 24 ,22 ,21 ,16).

בתהום רבה, עד שמכסה היבשה הנראה כיום לעינינו, מחוברת רק מן גלידי רגבים וגושי אבנים שונים אשר נתחדשו על פני האדמה בזמנים שונים, רגבי האדמה אשר היו מלפנים מלמעלה, ואשר חיו עליהם כל החיים והצמחים נשקעו בתהום מבול אש או מים, ויבוא אליהם מכסה חדש אשר במשך הזמן הוציא נ"כ מיני חיים וכל צאצאי השדה, וגם הם נשקעו ונמחו בבטן הארץ בבוא עליהם זעם העת, ועל כן נמצא באמצע היבשה הרחק מאוד מן הים רבבות מיני החיים אשר בים, טמונים בחיק האדמה ונתקשו לאבן מרוב ימים, אבל נכרים היטב בדמותם וצלמם תכונת אבריהם ועצמותיהם, מהם התנינים הגדולים, הדגים וכל שרצי המים למיניהם, מהם חית הארץ גדולים כענקים אשר אין דוגמתם בעולם עוד, ומהם נטעים וצמחים עצי יערות גדולות, אשר כסתה פתאום עליהם הארץ, ונשארו בדמותם כצלמם גזעם ופארותיהם בחיק האדמה, רק נשתנה פניהם והיו לאבני פחם בבטן האדמה. —

מן הנמצאים בזכרון מיני החיים הצמחים והנטעים אשר היו על פני האדמה מימי קדם קדמתה, יש אשר נשארו בדמותם וצלמם חקוקים שקערורות כפתוחי חותם בתוך רגבי האדמה אשר נלחצו עליה, ונתקשו לאבן אחרי כן, ויש אשר הגופים בעצמם נתחלפו ונתקשו לאבן, או שנשארו רק בעצמותיהם סדורים וערוכים לפי משטר תכונת אבריהם, והחוקרים בידיעת תולדות הארץ אמנם השתדלו בעמל ויגיעה רבה לאסוף ולכנום מכל הנמצא בקצוי ארץ משרידי עולם העבר*), וישימום בבתי עקד הגדולים אשר עשו להם, שמה צברו מן מיני הצמחים ועצי השדה עד כדי 2000 מינים, ומן מיני החיים עד כדי 25000 מינים! הרוב מן המינים והסוגים ההם כבר נאבד זכרם, ואין דוגמתם עוד בין החיים אשר המה חיים עדנה בעולם כיום. וגם אלה הנמצאים היום, נשתנו בתכונת אבריהם אל אופן אחר מכפי שהיו אז. כל המינים והסוגים ההם, אשר נקבצו משרידי העולם העבר, לא מתקופה אחת וזמן אחד יצאו, כי כל מכסה וגליד אשר באדמה, נשתנו בו גם מיני החיים הסגורים בקרבו, יש אשר היו רק בתקופה אחת ונאבדו, ויש אשר חזרו ונשנו מתקופה לתקופה, רק נתחלפו בתכונתם מעט, או נשתנו בפרטי אבריהם בשנוי קטן, ואולם בכלל נראה במיני החיים ואיכות הרגבים הסוגרים אותם, שבכל מכסה וגליד היותר קודם בזמן, גם מיני הברואים הסגורים בו, נמוכים במדרגה יותר בבנין גופם ואבריהם, ובכל תקופה חדשה הבאה על הארץ, נתחדשו ונבראו מיני הצמחים והחיים יותר שלמים בתכונת אבריהם ובנין גופם, צביונם

*) עיין מאמרי השרידים מדור המבול עם ציור (הצפירה 1879 גליון 39).

וגם חלקי יבשה גדולים הולכים ומשתנים במדתם לאט לאט במשך הזמן, ונודע הוא בבחינות רבות שכל ארץ שוועדען ונארוועגען יוצאים ונגבהים מעל הים מזמן אלפים שנה, כי כיפי הסלעים אשר היו מקדם בעומק הים, כבר יצאו ועמדו מעל הים הרבה, ועליהם רשימות נכרות מן מצב המים בזמנים שעברו, ושדמות גדולות ורחבות מלאות מן קליפות החומטים והשבלולים אשר חיו מקודם בעומק התהום, נמצאו כיום הרחק ביבשה בגובה 600 רגל מעל הים. ומהם נמצאו חרבות בנינים ישנים אשר עמדו מקדם על שפת הים וכיום הם רחוקים ממנו הרבה מאוד, וכן כל ארץ החוילה (כּילי) אשר באמעריקא הולכת ונגבהת מן הים, ועל כל אלה נמצאו מופתים מוכיחים ומוחשים שלא מי הים הלכו ונפלו במשך הזמן הזה, רק היבשה יצאה בגבהה יותר. ולהיפך נמצאו מקומות אשר היבשה הולכת ונשקעת יותר בערך שטח פני הים, כל ים הכספי וסביבותיו הולך ונשקע מזמן לזמן עד שהים ההוא כבר עומד נמוך מן שטח הים התיכון כדי 80 רגל, וכמוהו גם ים המלח וסביבותיו נשקע במשך הזמן, והוא כבר נמוך מן הים התיכון בכדי 1300 רגל! הנהר פאָ באיטאליא המשתפך בים האדריאַטי, היה המקום אידריא מקדם חוף האניות בימי הרומיים, ובשנת 600 למספרם כבר היה רחוק לפי דברי הסופרים אז, כדי מהלך ה׳ שעות מן שפת הים, וכיום הוא נמצא הרחק מן הים כדי מהלך ט׳ שעות! החוף נאָרדשטראנד היה מקדם עם האיים סטילט ופערט לחלק יבשה אחת, והיה נקרא בשם נארדפריעסלאנד, בשנת 1240 נחלק מן היבשה ונעשה לאי בתוך הים, והאי הזה הגדול בהקיפו עד כדי ד׳ פרסאות נשטף אחרי בן בשנת 1634 ונאבד בתוך מי הים.

אבל כל השנויים האלה ורומיהם עוד, הם קטנים מאוד בערך חליפות הקורות והשנויים הרבים אשר עברו על הארץ מימי קדם בטרם נוצר האדם, כי במעמקי האדמה במקומות אשר יחפרו מכמה מאות שנים את תוצאות המתכות, ומכרי המלח, ואבני הפחם, שמה נראים שטחים גדולים מחלקי יבשה אשר היו מקדם פני האדמה מלמעלה, ואשר חיו עליהם מיני חיים וצמחים רבים, ונשקעו נטבעו בבטן הארץ. וביותר נראה אצל ההרים הרמים והנשאים המשתרעים לאורך כמה מאות פרסאות, את אשר פעלה רעש הארץ בהם, כי יצאו והתפוררו חלקי יבשה מלמטה למעלה, ויהפכו את התחתון לעליון, או נצבו כמו נד שטחים גדולים אשר בהם ניכר סדר הרגבים וגושי האבנים ששכבו זע״ז בעומק הארץ, שמה גלתה הטבע את מקורה ותראה לעין האדם את הטמון בבטן האדמה, ובהם נראה את המכסות אשר כסתה הארץ את פניה, ותמח את כל היקום וכל צאצאיה פעם בפעם, מהם אשר נשפכו אבני אש מקרבה ויכסו את עין כל הארץ, ומהם אשר גברו מי הים בימי המבול לשחת הארץ, ויעלו עליה החול אשר

הבחין על אור העמוד הזה היותו משתנה, מתחזק ונחלש בחוזק אורו כהרף עין. וכמו ברק יעופף על פני כולו כרגע, אשר מזה ישפוט היותו משתנה לפי קרובו והתרחקו מן עגול הנשימה אשר על הארץ.

מן החקירות האלו פנה הומבאלד אל כדור הארץ, מקום אשר יד האדם שלטת להעריך בחינות ונסיונות כחפצו, ולהתבונן עליהן ברוח תבונתו. תבנית הארץ ומשטר חלקי היבשה והים כמו שהם נראים לעינינו כיום, ניכר בהם שכבר עברו עליהם שנויים שונים, ועוד במשך ימי תולדות האדם על הארץ נודעו לנו שנויים שנתחדשו ונתחלפו על פני האדמה מדור אל דור אחר, כי ע"י הרעש אשר יקרה בתחתית הארץ תגעש ותרעד, ואז תשפיל את הגבוה ותגביה את השפל, תהפך ים ליבשה ויבשה לאגם מים, וכזה קרה גם בימינו בשנת 1819 במדינת חינא אצל אשר הנהר הינדוס, נתעוררה הארץ פתאום ברעש גדול, וישקע שטח גדול ורחב ממנה אשר נשפכו מי הים לשם, ובמשך איזה שעות נתחדש ים גדול ורחב מן שטח 2000 פרסאות ענגליים, וכן קרה להפך בשנת 1796 אצל האיים אלוטי במזרח אזיא. אשר פתאום פצתה הארץ את פיה מתחת תהום הים, ויהי להר גדול בוער באש אשר הקיא מקרבו אבני אש מסביב במרחק כמה פרסאות, עד שנעשה מהם אי גדול גבוה מעל הים כדי 4000 רגל, והקיפו עד ג' פרסאות ענגליים, הוא האי באגאסלאוו עד היום. ככה קרה גם בשנת 1811 אשר יצא אי חדש סאברינא בין איי אצארען בים האוקיינוס, ובשנת 1831 יצא אי אחד פערדינאנדרא אצל זיציליען ע"י רעש הארץ, ויש אשר ע"י רעש הארץ יתחדש כמו מכסה חדשה מן אבנים על פני האדמה בשטח גדול ממנה, כי ע"י השתפכות נחלי אש מן אבנים נתכים ומוגרים אשר יריקו הרי הפרצים (וולקאנע) מקרבם, ילכו וישטופו בכל סביבותיהם ויכסו את עין הארץ. בשנת 1783 כאשר פתח ההר יעקול על האי איסלאנד את פיו בלהבות אש, הוציא מקרבו נחל שוטף אבני אש מוגרים מגובה 100 רגל ורוחב ג' פרסאות, אשר הלך והציף באורך י"א פרסאות לעבר האחד וט' פרסאות לעבר השני מן ההר, וימח את כל היקום אשר תחתיו. ובשנת 1822 פרץ ההר גאלונגונג על האי יאַווא פתאום, וירק מקרבו רפש רותח אשר הציף בכל סביבותיו במשך שתי שעות שטח גדול ורחב, ויטבעו בו עד 114 כפרים ויושביהם אדם ובהמה רבה. כל אלו הם מקרים אשר קרו בימינו האחרונים האלו מלבד אשר יודיעו לנו סופרי הקדמונים בדורות שעברו מאז. ורוב ההרים והגבעות הנמצאים על פני הארץ באין מספר, תבונת תמונתם והכרת פניהם תעיד עליהם, שהיו מקדם מריקי אבני אש ונכבו במשך הזמן.

*) עיין מאמרינו „נפילת האדמה" עם ציור (הצפירה 1877, גליון 1).

על אופן כזה מבאר לנו הומבאלד גם סיבת המחזה הנודע בשם **אור המזורות** (צאָדיאַקאַלליכּט), המחזה הזה נראה אלינו יושבי צפון רק לעתים רחוקות בחדשי ניסן ותשרי, בחודש תשרי הוא נראה במזרח בבוקר קודם עלות השחר, ובניסן נראה במערב אחר שקיעת השמש, כמו עמוד עגולי מאיר באור לבן, רחב מלמטה מצד הפונה אל השמש, והולך ומיצר למעלה עד חצי השמים, ובארכו הוא עומד נטוי מכוון תחת קו הקדרות, ואולם אצל השוכנים קרוב לקו המשוה באיזור החם, הוא נראה בכל ימות השנה באור יפה ובהיר למאוד. הומבאלד יאמין לפ"ז שלמעלה מן מסלול נוגה נמצא סביב השמש טבעת מאירית עגולה ממין אויר זך אשר רחבה מגיע עד למסלול הארץ, ולכן בבוא כדור הארץ לעמוד מנגד עובי הטבעת הזאת, או תתראה אלינו באורה, ולפי דעתו יש למראה ההיא יחוס מה גם עם אויר עגול הנשימה אשר לכדור הארץ, כי בהיות הומבאלד באמעריקא בלילות בהירים על שדמות נאות דשא, או על שפת הים,

---

בהרבה מקומות באירופא פרש הענן למסך על פני רקיע השמים בלילה ההוא, ורק מאלה המקומות אשר פני השמים היו בהירים שמענו את אשר ספרו לנו, — המ"ע היוצא בברלין הודיע אז כדברים האלו, בלילה העבר נפתח ברקיע השמים מקור גדול ונורא ממראה אש היוצא ושוטף מן מזל אריה, וממנו נתפשטו והתרוצצו כוכבים מאירים, לפעמים עד כדי עשרה וט"ו בפעם אחת, וישוטטו ויעופו במהירות נפלאה לארבע רוחות השמים! הכוכבים ההם במרוצתם השאירו מאחריהם זנבים ארוכים כמו לפידי אש אשר עמדו באורם משך איזה זמן, ואחר כך כלו ונאבדו. המראה הזאת הלכה וגברה מעת לעת עד שעה אחר חצות הלילה, וכל המון העם השתוממו לראות אשר לא ראתה עינם מעולם, — מגידי החדשות מעיר שטראסבורג וסביבותיה יספרו לנו, כי בשעה ב' וג' אחר חצות הלילה נראה על פני רקיע השמים אור יקרות נורא למאוד, אין קץ למספר כוכבי האש אשר יצאו והפיצו אורם החזק ויעופו לארבע רוחות השמים! — המראה הזאת היתה גדולה ונפלאה למאוד, לא יספיק כל לשון ועט סופר לצייר זיוה והדרה לכל מי שלא ראה אותה בעיניו, אנשי המקום שבסביבות האלו קמו ממטתם ונבהלו, וישתוממו לראות את אשר לא ראתה עין אנוש מעולם, ויאמינו כי כל כוכבי השחק נפלו ממרומים, וכל צבא המרום במרום נתקו ממוסרותיהם לפול על פני האדמה לכלות ארץ ויושביה. — בעיר לאנדאן וסביבותיה עמדו כל העם מקצה בלילה ההוא, וישתוממו לראות כוכבי אש לאין מספר יורדים ונופלים מגבהי מרומים כאשר ירד הגשם והשלג מן השמים. — וגם יורדי הים באניות אשר היו בספינתם הרחק מאוד על ים הצפוני, ספרו לנו גדולות מן החזיון הזה. — וכבר הכירו תוכני זמנינו כי המסלול אשר בו יקיפו הכוכבים הנפילים ההם סביב השמש, הוא הוא המסלול בעצמו אשר בו סובבים הולכים גם איזו קאמעטין, ולכן ישפטו מזה שהנפילים האלו הם שארית שרידי הקאמעטען שנתפוצצו ונתפרדו לחלקיהם. ועיין מה שכתבתי מזה בקונטרס מיוחד **אותות השמים** אדעססא 1868).

החזיון הנפלא הזה עד שלפי השערת הומבאלד באים מקרים כאלו עד כדי 700 פעמים בכל שנה, אפס שהם מתחלפים ובאים על מקומות שונות בכדור הארץ בימים ומדבריות, ורק מעט מן המעט מגיע מהם על מקומות נושבים מבני אדם המודיעים חדשות כאלו. מן המרוצה הגדולה אשר יעופו וישוטו כוכבים המורים, עד אשר ידמו כמעט למרוצת כוכבי הלכה, ולמדת מרחקם הגדול מן הארץ, וגם הגבלת זמן ביאתם בעתות ידועות מימות השנה, כי הם באים לרוב בין ימי 9 עד 14 אוגוסט, ובין 12 עד 14 מחודש זעפטעמבער, ישפטו החוקרים שהם גופים המשוטטים והולכים לרבי רבבות סביב השמש. וכמו חגורה וטבעת עגולה סובבת את השמש מן אבני גיר וחצץ האלו, ההולכים במסלול העליפזע לפי משפטי ג' חוקי התנועה אשר לכל צבא כוכבי לכת, וכאשר כן ידענו כמוהם גם כוכבי לכת קטנים מאוד הרבה ההולכים בשיירא גדולה בין מסלולי מאדים וצדק, ככה ילכו גם המה במסלוליהם סביב השמש, ונפגשים בשתי מקומות עם מסלול הארץ, ולכן בבוא כדור הארץ במהלכו השנתי על נקודות הפגישות ההם, יעברו הגופים ההם במהלכם קרוב מאוד אל הארץ, מהם אשר מפעולת כח המושך מן הארץ יפלו ויגיעו אליה, ומהם אשר ינטו רק מעט מדרכם וילכו להלאה, ואולם פרטי החזיונות הנראים לנו מן כדורי האש ואבני האלגביש, לא מצאו ידי החוקרים לדעת מוצאם וסבתם עד היום *).

*) מקרה נפלא כזה קרה לעינינו סמוך לעיר ווארשא, ביום 16 דעצעמבער 1867 אצל המבצר נאוואגרעגאריעווסק, שמה נראה לעת ערב שני כדורים גדולים מאירים ברקיע, ואורם היה חזק עד שהנרות הדולקים בבתי העיר היו כהים במראיתם נגד האור הגדול ההוא, הכדורים היו גדולים עד כדי ב' פעמים בגודל הלבנה במלואה, ובאמצעם היו כהים, אח"ז נבערו ונתבקעו בקול רעש ורעש חזק מאוד, ויצא מהם ענן אש וריח גפרית נשמע בכל העיר, הנפילים ירדו כמו חצי אש ולפידים גדולים, ואיזו מהם נלקטו ונאספו והובאו לווארשא, — וכזה קרה בשנה ההיא גם בעיר קניאנא באונגארן, ביום 9 יוני אחר חצות היום נראה כדור אש גדול מעופף ברקיע השמים, ופתאום התפוצץ ברעש ורעש ונפלו ממנו על הארץ אבני אש לוהטים, ועד כדי 60 מהם נלקטו ונאספו מידי המון העם, הגדול שבהם היה כבד כדי 550 ליטרות והובא לווין. (עיין הצפירה תרכ"ב).

בימינו היום כבר מצאו התוכנים כי הככבים המורים האלו הולכים גדודים גדודים בשיירות גדולות וקטנות סביב השמש במסלול עליפזי ארוך למאוד, עד שמקיפים אותה בזמן 33 1/4 שנים, ותוכן אחד ניוטאן באמעריקא השיגה ידו למצוא בחשבון ולהגיד מקודם, בשנת 1866 בליל 14 נאוועמבר תפגע הארץ במהלכה השנתי עם שיירא גדולה מאוד מכוכבי אש הקטנים האלו אשר יפלו עליה לאלפי אלפים, — בכל הארצות והמדינות השתוקקו והמתינו אז ליום הנועד ההוא, לראות החזיון הנורא אשר ניבא עליהם התוכן הזה, אפס

באמצעיתם, עד שמתקשים אחרי כן לגופים וכוכבים קימים. רבים מהם כבר נראו שהגיעו בתמונתם להיות כדוריי, והמה **הכוכבים הערפליים** (נעבעלשטערנע), אשר מן שפתם החצוני ולפנים הם הולכים ומתחזקים באורם יותר, עד שבאמצעיתם הם מאירים למאוד, ומהם אשר בתמונתם הם עגולים ארוכים, ובקרבם שתי נקודות מאירות כתאומים ההולכים ומצטיירם אל תבנית כוכבים הכפולים, אבל יש אשר הם עדיין במדרגתם הראשונה, ההולכים ונמשכים על תמונה בלתי מסודרת, הגדול שבכולם הוא הנמצא בחלק השמים הדרומי מן רוחב 50^{0}—80^{0} מן המשוה, כמו ענן דק רחב וארוך הנקרא בשם „ענן מאַגעלאן" המעורב מן גדודי כוכבים קטנים, כוכבים ערפליים, וכתמים לבנים, אשר א"א להפרידם גם ע"י כלי מראה.

מן הגופים הנמצאים משוטטים בעולם ומתראים אלינו רק לפעמים רחוקים. יחשוב הומבאלד גם הכוכבים המורים (שטערנשנופפען), כדורי האש, ואבני האלגביש*). כוכבים המורים הם הנראים לפעמים בלילה כמו כוכבים המעופפים ושטים במרוצה גדולה באויר העליון, ומתלהטים בדרכם באור מאיר, וכמו בחצי אור יהלכו, אבל עקבותיהם לא נודעו מאין באו ואנה פנו. מדת גובה מהלכם מעל הארץ מצאו לפעמים עד כדי 40 פרסאות, ובמרוצתם יעופו במהירות גדולה לפעמים עד כדי ט' פרסאות בזמן הזעקונדע, וגם מספרם הוא רב למאוד, וכבר שערו את מספר הכוכבים האלו אשר עפפו דרך השמים בלילה אחת עד כדי 240 אלפים. ויש מהם המתראים אלינו כמו כדורי אש גדולים, ההולכים הלוך ואור תחת השמים, מתנפחים בגדלם ומתפוצצים ברעש עד שיפלו על הארץ לבקיעים קטנים, וכבר בחנו ומצאו בהם גדולים אשר מדת אלכסון כדורם הוא מן 500 עד כדי 6200 רגל. ואולם אבני האלגביש באים ע"פ רוב ביום, בראשונה נראה כמו עב קטנה עולה מן הארץ, שחורה ואפילה במראיתה, והולכת ומתרחבת, ופתאום נשמע קול רעש, ואחר הרעש יצא רשף מן אבני אלגביש הנופלים על פני הארץ בשטח גדול מסביב עד כדי פרסא, האבנים לוהטים כאש, ומהם גדולים עד שלפעמים מצאו מהם אבן מעובי ז' רגל, ובכח נפילתם נשקעים ונתקעים בארץ בעומק 15 רגל לפעמים, בתמונתם הם בלתי כדוריים רק בעלי קצוות ומקצעות, ומראיתם שחור מתנוצץ כברזל מוצק, והם מורכבים מן ברזל מזוקק, נחושת, וניקעל, ועוד מיני מתכות שונים. בזכרון דברי הקדמונים נמצאו ספורים הרבה מאשר קרה בזמנים שונים כי ירדו אבני אש מן השמים. אבל החוקרים בדורות שעברו לפנינו לא נתנו אמון בספורי נפלאות כאלו, ובימינו האחרונים אמנם הוכיחו כבר מעשים רבים מאשר קרו ונשנו במדינות שונות באייראפא. ובעיניהם ראו ובחנו החוקרים את

---

*) עיין מה שכתבתי מזה בארוכה במ"ע הצפירה משנת תרכ"ב.

על מציאות יסוד האור בעולם, והוא הים הגדול אשר בו משוטטים כל איי העולמים שאמרנו, הבריעו החוקרים להאמין ע"פ בחינות רבות שנתגלו בימינו בסגולת האור וטבעו, כי מלבד פעולתו הנודע היותו מתחלק ומתפרד ע"י הפריזמא למיני צבעיו, ופועל על הגופים לשנות מראיתם וטבעם, צובע ומלבן, מהפך את המלחיים לאיתנם הראשון, ועוד פעולות שונות במלאכת הכֿעמיא, הנה הוכיחה עליו עוד יותר הבחינה הנודעה כיום בשם התנגדות האור (אינטערפערענין) *) המעידה בעדות ברורה שקרני האור היוצאים מכל גוף מאיר וזורח אינם רק כמו גלים משוטטים בים יסוד האור ההוא שאמרנו, וכל גוף המאיר איננו מאיר מפאת עצמו, רק מפאת סגולתו להרעיד ולהרעיש את חלקי היסוד הנמצא מסביב לו לכל צד, וע"י מרוצת ודחיפת הגלים ההם לתוך העין, אנו רואים ומרגישים את המוחשים הנפגשים מהם, כל שנויי המראות והצבעים למיניהם סיבתם רק השתנות מדת הגלים ההם ומרוצתם המתחלפים בכל צבע וצבע, ועם היות הגלים ההם נושאי ההרגשה אבל בלתי מורגשים לנו בעצמם, בכל זאת מצאו ידי החוקרים לדעת ולמצוא בחשבון מופתי מדת רוחב הגלים ההם ומרוצתם בכל צבע, כי בצבע האדום יהיה במדת רוחב אצבע אחד עד כדי 38460 גלים, ובצבע הירוק תכלת כדי 57500 גלים, והנה ידענו שמרוצת הגלים ההם הוא עד כדי מ"ב אלפים פרסאות בזמן זעקונדע אחת, הנה נוכל לשפוט מזה על מספר הנורא מן הגלים הרצים ונדחפים לתוך עין האדם ברגע ההבטה!

וגם מצד מקרה אחר הנראה במהלך הקאמעטען יכריעו החוקרים על מציאות יסוד האור ההוא, כי הקאמעט ענקע הסובב את השמש בזמן ג' שנים קט"ו יום, מצאו שהוא הולך ומקצר את זמן הקפתו מסביב השמש פעם בפעם, מאז נודע ונתגלה לעיננו עד היום. וגם צירוף כל ההשבתות אשר ישביתו ויפריעו כוכבי הלכת בכח משיכתם לשנות את מסלולו, לא הספיקו לבאר לנו סיבת מהירת תנועתו זאת, אשר על כן יאמינו התוכנים שסיבתו הוא יסוד האור אשר בו ישוטט הקאמעט במרוצתו סביב השמש, והוא המשבית ומתנגד לו בדרכו, ומפאת היות חומר הקאמעטען דק וקל למאוד לכן תהיה גם פעולת ההתנגדות עליו מן יסוד האור ניכר ונרגש בפעולתו יותר.

הומבאלד נוטה להאמין על יסוד האור או אויר העולם, היותו **חומר היוצר** אשר ממנו יצאו כל הויות העולם. הכתמים הערפליים הנראים בשמים לאלפים, הם נתקבצו ונתעבו מן חלקי היסוד הראשון הזה, והולכים ומתעבים יותר ויותר במשך הזמן, ע"י משיכת מרכז הכובד המשתתף

---

*) יעויין ספרי מציאות הנפש (ווארשא תרי"ב צד 9).

עוד האויר המאיר המרחף מסביב, ונתאמת מציאות האויר הזה בבחינה מוחשת, ע"י קדרות השמש הנראה בשנות 1842, 1851, אשר אז כסה הירח את פני השמש כולה, ועל שפתי הירח בקצותיו ראו אז התוכנים במקומות שונים יוצאים כמו עננים תלולים בולטים, המשוטטים ומרחפים סביב השמש, ומאירים כמו אש לוהט ובוער מאד. והוא האויר המאיר שאמרנו*).

---

*) ליקוי השמש הכללי שהיה ביום 18 אוגוסט משנת 1868 גלה לפני התוכנים דרך חדש לראות נפלאות גדולות ונצורות אשר לא ידעו שהרם עד היום, — להבחין את הלקוי הגדול הזה נשלחו תוכנים רבים מכל ממלכות הארץ במקומות שונים בארצות הקדם והודו מזרחית, אשר שם היה הלקוי נראה בשלימות, כולם המוכים ומזויינים בכלי מחזים מדוייקים, כלי השפעקטראסקאפין, וכלי הפאטאגראפיע המעתיקים מראות השנויים הנראים בכל רגע מסביב השמש בשעת כסויה על ידי הלבנה. הלקוי הזה בעצמו לא הביא לנו חדשות יותר מכפי הנודע מכבר בלקויים שעברו, ברגע הכסוי ראו במקומות שונים תלולי אש גבוהים מאד יוצאים ובולטים הרחק להלאה משפת השמש כמו עננים בוערים, ובמקום אחד ראו כמו עמוד ענן ואש מתלקחת יוצא מכדור השמש מתגלגל ומתעקל למעלה בגובה עד כדי $^{1}/_{10}$ ממדת רוחבה, והוא לערך עד כ' אלפים פרסאות ממנה, והם אשר יקראו בשם „פראטובעראנצען" ולא ידעו מה הוא, — ואולם בפעם הזאת היה הלקוי סיבה למציאה חדשה אשר אין ערוך עליה, כי התוכן הצרפתי יאנסען אשר היה אז עם הבוחנים בקאלקוטא, גלה אז תחבולה חדשה להכיר ולראות הפראטובעראנצען ההם היוצאים מן השמש לא לבד בשעת כסויה ע"י הלבנה ברגע הלקוי, אבל גם בכל יום ובכל שעה שנרצה נוכל לראותם ע"י סדקי השפעקטראסקאפ, ומאז ועד היום התוכנים בוחנים ורואים יום יום השנויים הנפלאים ההם ההולכים ורועשים על פני השמש פעם בפעם, ואין לספר ולצייר לפני הקורא החזיונות הנפלאים ההם הנולדים עליה לפעמים בפתע פתאום! וכל מי שלא ראה אותם בעיניו או עכ"פ הפאטאגרפיען הנעתק מהם לא ראה גדולות הטבע מימיו, בכלל יתדמה לנו טבע השמש כמו כדור אש נוזלי ומוגר אשר מסביב לו יקיפוהו עגול אוירי מבריק, השמש הוא ים אש מתלקחת הסוער וזועף בגליו, ולפעמים יתרוממו גליו ממנו ברעש גדול ויתאבכו גאות עמודי אש לוהט הנזרקים מן השמש למעלה עד כדי כ' אלפים פרסאות, משוטטים ומתפרדים וחוזרים ויורדים, — הכתמים השחורים הנולדים לפעמים על פניה מתדמים לעיננו כמו אבני אש המוגרים שנכבו ונתקשו וצפים עליה, ובכובדם הם נשקעים מעט בתוכה, ומתלהטים בקצותיהם סביב כאלו חוזרים להיות נמסים, ונראה כמו אש לוחכת בסביבותיהם, ומעט מעט הם הולכים וכלים — ועכ"פ מכל הבחינות וההשקפות על פני השמש נראה שאיננה גוף מוצק בטבעו כמו שחשבו מלפנים, רק כולו גשם נוזלי המהותך מכל מיני היסודות הארציים שלנו, והרוב מהם הוא יסוד המימי (וואססערשטאף), והוא היסוד הנמצא ג"כ ברוב ככבי השמים העליונים, ואולם סיבת הפרצות הרעשים והסערות הנראים עליה, היא חדה סתומה אשר נתנה יד לסברות והשערות רבות אצל חוקרי הטבע כיום. ועיין מאמרינו **מחזות השמש** עם ב' ציורים (**הצפירה** שנת 1876 גליון 3).

עברו ונאבד זכרם מן העולם מכמה אלפים שנה, — וכפי מליצת הומבאלד „הם קולות החוזרים (עַבָא) מזמן העבר".

ועם היות מרוצת קרני האור תנועה היותר גדולה הנודעה לנו כיום בעולם, הנה מצאו התוכנים האחרונים בין כוכבי השמים העליונים, כוכבים ההולכים במסלוליהם במרוצה גדולה השוה כמעט אל מרוצת האור. כי הכוכב (ζ יונית) אשר במזל בתולה, הוא כוכב כפול אשר האחד מקיף וסובב את השני בזמן 515 שנים, ומהירת מרוצתו הוא עד כדי מ' אלפים פרסאות בזמן הזעקונדע, ויש אמנם כוכבים כפולים אשר מסלוליהם יותר ארוכים ומהירת מרוצתם היא עוד יותר הרבה מזה.

על תכונת גופים הערפליים הנראים בשמי השמים נמצא ג"כ במערכת השמש, והמה הקאמעטען הרבים ההולכים וסובבים את השמש במסלולי העליפזע, ושומרים כל משפטי חוקי התנועה המוטבעים בצבא השמים המחויבים מפאת כח הכובד, מספרם ישערו התוכנים עד כדי איזה מאות אלפים, והמה דקים וקלים למאוד בטבע חמרם, עד שלא יביאום בחשבון ההשבתות אשר ישביתו ויפריעו כוכבי לכת במהלכם ע"י משיכת חמרם, וזה נודע לני בראשונה מן הקאמעט שהיה בשנת 1770, אשר עבר לפני הארץ קרוב למאוד רק כדי ששה פעמים בגודל עובי הירח, ואחרי כן עבר גם דרך מערכת הירחים אשר לכוכבי צדק*), ופעולת משיכתו על כדור הארץ היה כמעט אפס ואין, אשר מזה הוציאו בחשבון שכובד חמרו לא הגיע עדיין לכדי אחד מחמשת אלפים בחומר הארץ, והנה היה מדת אלכסון כדורו כדי 44 אלפים פרסאות, והוא עד 17 אלפים פעמים בגודל הארץ, יתחייב מזה שטבע כובד חמרו הוא רק אחד מן 88 מיליאן בערך טבע כובד חומר הארצי, והוא כדי אחד מן כ' אלפים בכובד אויר הנשימה אשר לנו!! — ובהנם דאגו ופחדו התוכנים שעברו, וביניהם גם התוכן הגדול לאפלאס, מפני הקאמעטען, שתפגע הארץ במהלכה את אחד מהם וימוטו הרים בלב ימים, והאדמה תשאה שממה מאין יושב.

קרני האור היוצאים ובאים אלינו מן השמש בלתי יוצאים מן עצם גוף השמש, רק ממין אויר זך ומאיר בטבעו החופף ומקיף אותה מסביב לה, והשמש עצמה היא אמנם גוף עב ועכור בטבעו, וזה הכיר בראשונה החוקר הערשעל ע"י הכתמים הכהים המתחדשים לפעמים עליה, כי במקום הכתמים נקרע מעטפת האויר החיצון מעליה, ונראה העצם הפנימי שלה עכור, וע"י שבירת קרני האור לתוכה מסביב ניכר שמתחת האויר המאיר נמצא עוד גשם נוזלי ומוגר הסובב אותה, באופן שלפ"ז השמש מעוטפה בשני מיני חתולות, גוף השמש הוא עכור, ומסביב לו גשם נוזלי כמים לים מכסים, ועליהם

---

*) יעויין ספרי „כוכבא דשביט" צד 37

האיים הרחוקים המשוטטים על פני ים היצירה במרחק בלי תכלית מאתנו ׳

בין כוכבי השמים העליונים נמצאו כוכבים העומדים תכופים וקרובים מאוד זה לזה כתאומים, נראים כאחד והם שנים או שלשה. וסיבת קירובם זה לזה איננו בא מפאת ערך מצבנו לנגדם כאשר חשבו בראשונה, רק הם נצבים באמת קרובים זה לזה ונקראים בשם **כוכבים הכפולים**, אשר כמוהם נודע לנו כיום עד כדי 6000 במספר, ומהם הסובבים ומקיפים זה את זה במהלכם, וזמן הקפתם נודע לנו בדיוק עד שנוכל לדעת ולמצוא בחשבון כל פעם מקום מצבם בערך מסלוליהם, ולפי השנויים הנראים בסדר תנועותיהם מצאו התוכנים האחרונים את ידם לשער ולדעת בקירוב גדול גם את מדת מרחקם מן השמש. התוכן בעסעל היה הראשון אשר מצא בשנת 1838 ע״פ עיונים מדוייקים את מדת זויות חלוף המראה (פאַראַלל-אַקסע) הבא מפאת מהלך הארץ השנתי בערך מהלך כוכב הכפול 61 אשר בתמונת החסידה, ואחריו מצאו גם התוכנים שטרופע ופעטערס עד כדי 33 כוכבים הנודעים לנו כיום במדת שנוי מראה ההיא, ולפיהם הוציא התוכן שטרופע דרך כלל, שמרחק הכוכבים הגדולים בשמים (אשר לדעתו הם גם היותר קרובים אלינו) הוא כדי 986,000 פעמים מכפי מרחק השמש מן הארץ! ובכדי לעשות לנו ציור אמתי מתקבל לדמיון על ערך מרחקי הכוכבים שאמרנו, נקח לנו זמן מרוצת קרני האור בזמן זעקונדע אחת למדה קצובה. קרני האור היוצאים מכל גוף מאיר הם מעופפים ורצים דרך מרחק מ״ב אלפים פרסאות בזמן הזעקונדע, וזה נודע לנו בראשונה מן הלקויים הנראים אצל ירחי צדק*) ונתברר בדיוק יותר ע״י תחבולה נכונה מאוד אשר מצא אחד החוקרים בזמננו, למדוד גם על פני הארץ זמן מרוצת האור, המאמת ג״כ בבחינה מוחשת היותו מ״ב אלפים פרסאות בזמן זעקונדע אחת, ולפ״ז יהיה משך הזמן אשר יצטרכו קרני האור היוצאים מן השמש לבוא אלינו כדי ח׳ מינוטען י״ג זעקונדען. אבל האור היוצא מן הכוכבים הגדולים העליונים מגיעים אלינו עד אחר זמן 15 שנים! הכוכבים הקטנים הנכרים עוד בעין בלי כלי הבטה, הם נראים לעינינו ע״י נצוצי האור שיצאו מהם מזמן 120 שנים!. ואולם הנראים לעינינו רק ע״י כלי מראה הגדול בימינו, קרני אורם הנכנסים לעינינו כבר יצאו משם מזמן 3000 שנים מלפנינו!! — ומתבאר אמנם מזה, כי כל הנמצא כיום לעינינו בשמי השמים העליונים, ואנחנו משקיפים עליהם בכלי המחזה, אין אנו רואים שמה את ההוה הנמצא באמת, רק מביטים ורואים את העבר, מרגישים בעינינו הבלתי נמצא במציאות עוד, ומשתוממים לפעמים על סיבות וחזיונות אשר כבר

---

*) עיין ספרי כוכבא דשביט (הוצאה שניה ווארשא תרי״ז צד 19).

ומלואה ! על סיבות ומקרים האלו אין ביד התוכנים רק השערות וסברות שונות, והאמת נעדרת מאתנו. *)

החוקר הערשעל הראשון חשב לנטות קו ולהוריד חבל האנך בעומק השמים, ולמצוא סדר מערכת כל הכוכבים העליונים ומשטר מצבם על ידי כלי המראה הגדול אשר עשה, וע"פ בחינות רבות והשערות נכונות העלה במחקרותיו שכל כוכבי השמים הם ערוכים במחנה אחת תוך **מסלת החלב** (מילכשטראסע). אשר בתמונתה היא ככדור עגולי הכבוש ונלחץ בשתי קצותיו על מקום הצירים כתבנית העדשה, ומדת גבהה הוא כדי חמשה פעמים ממדת עוביה באמצעיתה, אשר על כן לפי מצבנו בקרבה יתראו לנו כל הכוכבים במשטרם מעורבבים ובלי סדר נכון, כי הכוכבים הנראים לנו בגבנונית העדשה, להיותם עומדים זה ממעל זה גבוה מעל גבוה, מתדמים לעינינו היותם דחופים ודחוקים איש באחיו, לא כן בשפולי ציריה אשר מספרם ומרחקם מאתנו הולך וקטון, הם נראים לפ"ז מפוזרים ומפורדים יותר, ואולם כל העדשה הזאת עם הכוכבים העצורים בקרבה, אשר מספרם ישערו התוכנים עד כדי 20 מיליאן, סובבת הולכת בכבדות סביב מרכז כובדה, עד שלפי שנוי העתקת הכוכבים ממצבם מזמן קדמון, ערב התוכן מאֶדלער את לבבו לחקור ולדעת את מקום מרכז הכובד אשר עליה תסובב כל מסלת החלב בתנועתה, ולפי השערתו משכן המרכז הוא בתמונת הפלעיאַדען. והנה ידענו לפי משפטי הראות שכל המערכה הזאת אם תתרחק מאתנו עד כדי מאה פעמים ממדת רחבה, היתה מדתה בעינינו רק כגודל הירח, ואז היתה נראית לעינינו רק ככתם ערפל דק מאוד, ולכן ישפוט מזה החוקר הערשעל, כי הערפלי טוהר והכתמים הלבנים הנראים בשמים לאלפים מבלי שנוכל להכיר ולהפריד בהם כוכבים נבדלים זה מזה, גם המה מסלות חלביות הנה הרחוקות מאוד מאתנו, עד שגם כלי מראות היותר גדולים בימינו הם מוכים בסנורים מלהכירם עוד ! והמה

*) ביום 13 מאיי 1866 ראו התוכנים כוכב אחד במזל „כתר הצפוני" שנתלהב פתאום ויצא ממנו אור גדול, ובמשך ג' ימים נתמעט אורו ונכבה, וע"י התחבולה החדשה שנתגלה בימינו להכיר את כל אור מאיר מאיזה יסודות המריים הוא נצרף, והיא הנודעת בשם **שפעקטראַל אַנאַליזע** (יעויין מה שכתבתי מזה במ"ע **הצפירה** בהוצאתי בשנת תרכ"ב נומר 4), בחנו התוכנים את טבע האור שנתלהב בו הכוכב ההוא, ומצאו שנולד מכח יסוד אויר המימי (וואססערשטאף גאז) שיצא ונתפרד ממנו, והוא אויר השורף ולוהט מאד וממנו נצרף הכוכב ההוא, אבל איך עמד הכוכב הזה כל ימי צבאו מששת ימי בראשית, ופתאום נתפרד ממנו היסוד הזה להכחידו מתחת השמים? ה' אלקים הבורא שמים ונוטיהם הוא יודע! הוא בונה עולמות ומחריבן!

אותם, כי לו תתרחק השמש מאתנו במרחק ההוא, ותשים קנה בין הכוכבים העליונים, לא תתנוצץ שמה לעינינו רק כמו כוכב קטן כאחד מהם!

כוכבי השמים האלו אשר הקדמונים קראום בשם **כוכבים הקימים**, להיותם שומרים מצבם ומשטר מערכתם זה לזה באין שנוי לעולם, כבר מצאו האחרונים הרבה מהם אשר הלכו ונעתקו ממקומם במשך הזמן הרב, ועמהם גם השמש הנצבת ביניהם התנודדה לרוח מהלכם בדרך אשר לא ידעו החוקרים עד היום, כי התנועה היא סגולה כללית בטבע היצורים, ואין מנוחה לכל הנמצאים בעולם המציאות, ואם כי הרבה מהם לא מצאנו בהם תנועה עד היום, אין זה רק למתינות מהלכם בערך הזמן הקצר אשר השיגו בני אנוש בארץ להביט ולהבחין על תהלוכות הכוכבים וצבא השמים, וכאין ואפס נחשב זמן תולדות בני אדם וזכרוניהם על פני האדמה, בערך הזמן אשר יעתיקו הכוכבים ההם את מצבם שמה שינוי ניכר במרחקם הגדול. וגם בזוהר בהירתם וצבע אורם כבר הרגישו התוכנים שנשתנו במשך הזמן, כי הכוכב זיריוס אשר אורו היה בעיני חכמי קדם כפי הנמצא בזכרון סופרי היונים הקדמונים נוטה לאדמומית מעט, הוא נראה כיום לעינינו באור לבן. ויש אמנם מן הכוכבים ההם המחליפים את אורם אחר זמן ותקופה ידועה, הכוכב המסומן בתמונת הנשר באות *e* במפת השמים. הוא מחסר וממלא את אורו לעינינו בכל ז׳ יום ד׳ שעות, וכן הכוכב *a* אשר בהערקולעס מחליף אורו בזמן 66 יום 8 שעות, ודומיהם רבים. סיבת השנוי הזה יאמינו התוכנים היותו בא מפאת סיבובם על קוטר עצמם, כמו השמש שלנו הסובבת על קוטרה במשך כ״ז ימים, ואצל הכוכבים ההם אולי חצי כדור האחד הוא יותר מאיר מחציו השני, ולכן במשך זמן סיבובם הם מתחלפים לעינינו גם בחוזק אורם, אבל נמצאו לפעמים כוכבים המתחדשים ומתנוצצים פתאום באור גדול, עומדים בין כוכבי השמים זמן ידוע, והולכים ונאבדים אחרי כן. ככה יספר לנו התוכן טיכא דע בראהע, כי ביום י״א נאוועמבער משנת 1572 נתחדש פתאום כוכב גדול מאיר במזל קַאסיאָפעיאַ, אשר עמד בגדלו וזהרו כגודל הכוכב זיריוס משך שתי שנים, עד שנאבד ונכבה אחרי כן בחודש פעברואר משנת 1574, וכזה יספר לנו התוכן קעפלער בימיו. וגם בימינו גלה התוכן הינד בלאנדאן בשנת 1848 כוכב מאיר חדש בתמונת „נושא הנחש״ (שלאנגענטרעגער) העומד עד היום והולך וחסר באורו. והומבאלד חקר ודרש בספרי הזכרונות לחכמי התוכנים, ומצא שבזמן משך ב׳ אלפים שנה שעברו מזמן התוכן היפארך היוני, אשר היה הראשון שעשה מפה מן רשימות הכוכבים בימיו, עד שנת 1848, כבר כלו ונאבדו מן המציאות בסיבת מקרים כאלו, 23 כוכבים מכוכבי השמים העליונים! על מחזה נורא כזה בעולם המציאות, יסתער נפש חוקר הטבעי בקרבו, איך ההפסד והכליון שולט בכל מרחבי היצירה להכחיד עולם

קיטור העולם (וועלטדונסט) . על פני ים בלי תכלית הזה משוטטים איים מפוזרים במרחק רב ביניהם , אשר כל אחד מהם הוא קיבוץ רבבות עולמים הערוכים במערכה אחת . החגורה הלבנה הנראה לנו בלילה בהירה באורך השמים כמו ערפל דק לבן , וע"י כלי הבטה נכיר כי היא מלאה כוכבים המונים המונים לאין חקר , ורק מפאת דחיקת מצבם זל"ז אורם בלול לעינינו כערפל , כל החגורה הזאת עם רבבות הכוכבים האצורים בקרבה , איננה רק אי אחד בין האיים הרבים זולתו אשר בים המציאות , ואנחנו שוכני ארץ עם השמש הגדולה וכל צבאי כוכבי הלכת הסובבים אותה , אינם רק כגרגיר חול אחד בתוך האי הגדול הזה ! . מן האיים הרחוקים אנו רואים ע"י מבחרי כלי המראות הגדולים רק כמו כתמים לבנים וערפלי טוהר קטנים אשר לא נוכל להכירם ולהבדיל הכוכבים בהם ! . בתוך השמים נראו מקומות גדולים הרקים ופנויים מכל , ואשר עליהם אמר החוקר הערשעל שהם מקומות השממה בעולם המציאות , והומבאלד יחשוב שהם תהומות עמוקות אשר בנבכיהם נמצאו מערכות עולמים אין חקר , עד כי תכהינה עיני כלי המראות להביט ולראות אף שמץ אור מהם :

קצר כח אנוש מהכיל ולצייר בדמיונו גודל המקום והמרחק אשר בעולם המציאות ! וכל החשבונות והמספרים אשר בידנו , אין די לתת לנו דמיון וציור אמתי מן המרחקים הנוראים אשר יראו לנו כלי המבטים הגדולים ומופתי חכמת השיעור . השמש אשר היא בעינינו כגודל כף איש , היא במדת אלכסון כדורה כדי 188 אלפים פרסאות , כדור הארץ סובב הולך מסביב לה במרחק 20 מיליאן פרסה , ואחריו הכוכב מאדים במרחק 34 מיליאן פרסה , צדק במרחק 110 , שבתאי 200 , אוראַנוס 400 , נעפטון 625 מיליאן פרסאות מן השמש , ואחריהם יסעו עוד למסעיהם הקאמעטען הרבים במרחקים גדולים , הקאמעט הנורא שהיה בשנת 1680 הוא במרחקו בעת עלותו בגובה רום מסלולו עד כדי 17600 מיליאן פרסה מן השמש . והשמש הזאת עם כל צבאי לכת האלו ומרחקם, בלתי נחשבים למאומה בערך המרחק הגדול אשר ממנה אל אחד הכוכבים הקימים אשר בקערורית השמים , או אל המרחק אשר בין איש איש מהם שמה , כי בכל המרחק הגדול אשר אנחנו הולכים עם הארץ סביב השמש שנה שנה , ומעתיקים מצבינו בחלל קערורית השמים בדרך ארוך מן 41 מיליאן פרסאות , לא הרגשנו עד היום גם ע"י כלי המדידה היותר נפלאים שבידנו שום שנוי ניכר בין מצב ומשטר הכוכבים העליונים ההם , שיתקרב או יתרחק אחד מהם בערך זולתו בהשתנות מצבינו ביניהם , אשר לפי זה יתחייב שהיותר קרוב מהם אלינו הוא לפחות כדי ר' אלפים פעמים מכפי מרחק השמש מאתנו , ולפי זוהר בהירתם וחוזק אורם במרחק עצום כזה , נוכל לשפוט בצדק שגם הם שמשים מאירים בעצמם , וגם להם כדורים ארציים וכוכבי לכת המלוים

בלעדי הספרים הרבים והארוכים אשר כתב הומבאלד על כל פנות ידיעות חכמת הטבע וסעיפיהם, הניח מורשה עוד לעם אשכנז ספר אחד בשלשה חלקים, אשר קראוהו בשם "Kosmos" ופתרונו הוא „ההכל", בו הוא משקיף בעיני שכלו על כלל היצירה והויות העולם, משוטט בכנפי תבונתו על מראות וחזיונות הטבע המתחלפים בפעולתם ותמונתם, ומשתדל לתת לנו ציור רוחני מן כל הבריאה הנפלאה, והשגה כללית מן כחות הפנימיים השולטים בכל רחבי היצירה, לראות כי סיבה אחת לכל המסובבים ורוח אחד לכולם. לפי דעתו, תכלית החפץ בידיעת הטבע וכחותיה איננו להרחיב ההמצאות החדשות ומלאכות התחבוליות לבד, ולהוציא מהם פרי תבואה לטובת האדם וצורך גופו, אשר יעשה וחי בהם, אבל הוא גם דרך היותר נכון להעלות האדם לשלימות ההשכלה היותר נשגבה, ולהפיק עונג לנפשו, עונג אשר אין למעלה ממנו, כי הבדל רב הוא בין רגשות לב האדם המביט בנפלאות הטבע מבלי הבין מצפוני כחותיה ואופן פעולותיהם, ורק רוחו יגיד לו כי חוק ומשפט בכל דרכיה, אל העונג אשר ישיג האדם בהשכל על מקורי צפוניה וחיוב השתלשלות הענינים ושליבתם זה בזה, ואם נעריך ד"מ ההשקפות אשר בחנו הקדמונים על סדר תהלוכות צבא השמים וכסיליהם, אל הבחינות אשר יעשה כיום התוכן הנצב בבית המצפה על כלי מבטיו הגדולים, נראה את הראשונים כי לא ראו אור בהיר בשחקים, לא ידעו ולא הבינו סיבות כל המהלכים וחלופי תנועותיהם, רק השתאו והשתוממו, והאחרונים עינים להם למדוד מדת כדורי הכוכבים ומרחקם, יודעים סיבות תהלוכותיהם לפי חקי כח הכובד המוטבע בכל גופי העולם, ומכוונים למצוא בחשבון כל שנוי וכל מקרה בדיוק נפלא, המה מתענגים לחזות בהוד הבריאה הנפלאה ורוח התבונה הפועלת בקרבה, ויתרון האחרונים על הראשונים כיתרון השומע קול השירים אשר רוח נעימות המוסיקא בם, אל הנער המתפעל לשמוע קול צלצלי הפעמון אשר אין כל רוח בו. והנני לתת הנה לפני הקורא רשימה קצרה מן ראשי הענינים הנכללים בספר הקאסמאס הנ"ל, ואבאר אותם כפי אשר תמצא יד הקורא אשר לא נסה כף רגלו הצג על שדמות הידיעות ההן להבין ביאורם:

הומבאלד מצייר לעינינו כלל עולם המציאות, כמו ים גדול ורחב בלי גבול ותכלית, אשר מימיו הוא **יסוד האור**, או כפי מה שיקראהו הומבאלד

שמה על משמרתם אנשים משכילים, להבחין יום יום ע"פ כלים מדוייקים את מדת כובד האויר ורטיבותו, כמות החום באויר ובארץ, נשיבת הרוחות, מצב כח המאגנעטי וזולתם עוד, ובחינותיהם ישלחו כל פעם לחברת הבוחנים אשר בפעטערסבורג אשר יחקרו אחר מוצאם, ויעריכו החשבונות להוציא את תולדות הבחינות ההם בדפוס שנה שנה. גודל ערך הענין הזה הראה לנו הומבאלד ע"י ספרו הגדול שהוציא אחר כן בשנת 1843, כי בו יסד את מחקרותיו על קיבוץ הבחינות הרבות אשר נעשו באזיא משך י"ב שנים מאז נוסדו בתי המצפה האלו, ומתואר בשם Asie centrale, Recherches sur les chaînes de montagnes et la climatologie comparée. Paris 1840 ג' חלקים, בו העמיק הרחיב ידיעת מחקרי הארץ על אופן נפלא ונעלה למאוד, וכל משכיל מבין בלמודים האלה ישתומם על רוחב לבבו ותבונתו לקבץ ענינים שונים ובחינות רבות הרחוקים ובלתי מתיחסים זל"ז, להביאם כולם בכור השכל ולחקור אחרי מוצאם, כאלו כולם ממקור אחד נבעו, ועי"ז הוא מגלה לעינינו דברים כמוסים במסתרי הטבע ותולדות הארץ.

בשנת 1825 מת אחיו הגדול ווילהעלם, ויתאבל עליו הומבאלד למאוד. כי אהבת נפשו אהבו, וישם הומבאלד את ידיו על הספרים אשר הניח אחריו אחיו, ויעריכם על מכונם להוציאם בדפוס, ובמשך הימים ההם כתב גם את ספרו על „קורות הגעאגראפיע מן עולם החדש", „וקורות חכמת התכונה במאה הט"ו והט"ז" הנעתק אח"כ ללשון אשכנזי מאת החכם אידעלער.

וגם מות המלך פרייסען פרידריך ווילהעלם השלישי העציב את רוח הומבאלד וישח את לבבו, כי קרוב היה אליו מרואי פניו והנלוים בחברתו תמיד. וינחם הומבאלד אחרי כן כאשר ישב אחריו על כסא המלוכה היורש עצר פרידריך ווילהעלם הרביעי יר"ה, ויקרבהו גם הוא אליו ויכבדהו וינשאהו, כאשר כבר כבדוהו גם מנעוריו, ויהי לו ליועץ בחכמה, וריע מתעלם בחברתו יום יום — כבוד הדר הוא למלך ולחכם — וייסד המלך חברה חדשה הנקראת בשם „חברת השלום" (פרידענס-קלאססע), נמנו בה רק החכמים והאומנים היותר גדולים באשכנז pour le Mérite, והומבאלד החכם היותר גדול בדורו נשא את שם הכבוד להקרא בשם קאנצלער בחברה ההיא.

ובשנת התשעים לימי חייו ביום 6 מאיי שנת 1859 גוע הומבאלד, ויאסף אל עמיו, ויקבר בקברי אבותיו בעיר טעגעל, וכבוד גדול עשו לו במותו כאחד השרים הגדולים אשר בארץ.

סגולת מימיו ומיני הדגים אשר ידגו בקרבו, ויערכו בחינות ומדידות שונות עליו, וישובו משם למאסקווא ויבואו לפעטערסבורג ביום 13 נאוועמבער, שמה התמהמהו עד בוא כל אסמיהם אשר קבצו להם בכל הדרך, ויברכו את שלום הקיסר על כל הטובה אשר נטה עליהם בהסדו, וישובו לבערלין ביום 28 דעצעמבער מקץ תשעה חדשים לצאתם משם, אחרי אשר הלכו דרך רחוקה 2500 פרסאות! מרחק רב לאיש אשר הגיע אז לשנת הששים מימי חייו.

ואין ערוך לכל החדשות הרבות אשר אסף הומבאלד במסע הזה לידיעת תולדות הארץ וסעיפיה, הלא המה כתובים על ספרו אשר הוציא אחרי כן בשם Fragments de géologie et climatologie Asitiaque בשני חלקים, החלק הראשון מבאר לנו סדר השתרעות ההרים הרמים, ההרים זורקי אש, ומריקי רפש, או מפיחי רוח, אשר באזיא ואמעריקא, תכונתם ופעולתם, אורך ורוחב המקומות באזיא, מדות גובה ההרים והארצות מעל מישור הים, ובחלק השני ידבר על מדות החום ורטיבת האויר, סיבת נטיית קוי שווי החום (איזאָטהערמען) מן רוחבם האמיתי לצפון המשוה, (עיין להלן). — ובכלל נראה מזה, שהבחינות והנסיונות אשר אסף וקיבץ באזיא, הוסיפו והשלימו את מחקרותיו אשר העלה כבר ממסעיו באמעריקא, כי משניהם מצא ידו להוציא משפטים כוללים וחוקים טבעיים המפיצים אור על פני החקירות בידיעת תולדות הארץ, וזולת ספרו זה הוציא עוד החכם ראזע את כל אשר מצא מידיעת מיני המתכות והאבנים וקורות הדרך בכלל, ועהרענבערג הוציא את אשר הגיע על חלקו בידיעת מיני הצמחים ובעלי החיים, ושניהם כללו דבריהם בספר המתואר בשם Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere, auf Befehl Sr. Majestät des Kaisers von Russland im Jahre 1829, ausgeführt von A. v. Humboldt, G. Ehrenberg und G. Rose.

הומבאלד ראה והבין ברוח תבונתו כי הבחינות אשר יעשו בארץ אזיא, חלק יבשה היותר גדול בכדור הארץ, יוציאו לנו תועליות גדולות בידיעת תולדות הארץ, וע״כ בהיותו בדרך בזיביריען, העיר שמה את לבב אנשים נבונים ומשכילים להשתדל ולהבחין ע״י כלים פעם בפעם מדת החום ורטיבת האויר בכל ימות השנה, ולכתוב בחינתם בספר, כאשר כבר כן עשו בעצתו גם במדינות שונות באייראפא, ואולם אחרי כן הציע דבריו לפני חכמי האקאדעמיא בפעטערסבורג לבאר את יוקר הענין הזה ותועליותיו הרבים, ולתכלית זה צוה הקיסר ניקאלויס להקים בעיר פעטערסבורג בתי המצפה לבחינות טבעיות (פיזקאַלישעס אָבסערוואַטאָריום) מן חברת אנשים חכמים, אשר המה יבחרו מקומות שונות בארץ אזיא, ותחת פקודתם יעמדו

קיבל עליו הנהגת ספר דברי הימים, רשימות המפות, ונתוח הכעמיות אשר יעשו במיני המתכות והאבנים, עהרענבערג שם על שכמו אסיפת ובחינות כל הצמחים ובעלי החיים אשר ימצאו, והומבאלד נשא עליו כל בחינות השמימיות, למדוד מדת אורך ורוחב המקומות בכדור הארץ, בחינות מחט המאגנעטי בכל מקום, והשקפות כוללות על תכונת סדרי האבנים ורגבי האדמה, ומראות הטבע בכלל, בכל אשר יבואו. וביום 12 אפריל 1829 יצאו שלשתם מבערלין, אחרי אשר נשא הומבאלד כבוד מאת המלך להקרא בשם יועץ המלך עם התואר „עקסצעלעניץ", ויבואו לפעטערסבורג.

ביום 20 מאיי 1829 יצאו התרים מעיר פעטערסבורג, מזוינים בכל חפציהם כיד הקיסר הטובה עליהם, ועמהם ראש הפקידים לחוצבי ההרים מאנשעלין שמו, אשר ניתן למו לארח עמהם בחברה ולהשלים כל צרכיהם בדרך בפקודת הממשלה, וילכו דרך מאסקויא עד נישניי נאוואגראד, וירדו שמה באניה על הנהר וואָלגאַ ויבואו אל קאַזאַן, שמה חקרו על החרבות ושממות הנמצאות מימות הטאטארען אצל בולגארי ראש קרית המאנגאלען לפנים, וילכו דרך פערם עד יעקאטערינענבורג אשר ברגלי הרי אוראַל ויחנו שמה משך חודש ימים, ויחקרו את תכונת ההרים הרמים המשתרעים בין צפון לדרום, ואשר גבעת ראשם עד כדי 5000 רגל מעל שטח הים, רגבי האדמה ושדרות האבנים, מיני מתכות הזהב והפלאטין, ויפנו משם ויחקרו את בורי אבני המאַלאכִיט אשר בצומעשעפסקאי, והר המגנעטי בלאַגאָדאַד, שכבת הטאָפּאַז ובאַריט אשר במורצינסק, ויסעו משם דרך טיומאַן עד טאבאָלסק, ויעברו דרך טארא את שדמות הציה הגדולה מן בארבינסק, ויבואו ביום 2 אוגוסט אל בארנאַל אשר על הנחל אבי, ויחקרו שמה את הים קאליוואן, ואת מוצאי הכסף אשר בהר שלאנגענבערג אצל ברידערסק בשפוע הרי אלטאַי, אשר גבהו כהר עטנא. ויסעו משם אל המבצר אוסטקאַמינאיגאָרסק עד גבול חינא, שמה עברו את הגבול עד בואם מצפון לים דזאיזאנג, וישובו מדרכם וילכו דרך שדמות הציה אישים מנגב להרי אוראל, עד בואם בסוף חודש זעפטעמבער לעיר ארענבורג, וימצאו שמה איש אחד חוקר ומשכיל בידיעת תולדות הארץ גענס שמו, אשר סיבב מקומות שונים בפנימית אזיא ויאסוף בחינות וידיעות רבות, ויספר להומבאלד ענינים רבים יקרי ערך על אודות תכונת הארץ ההיא אשר העירו את לבב הומבאלד לדרוש ולחקור אחר מוצאם, ע"פ פקידי הממשלה אשר מלאו את חפצו, משם נסעו לאילעצק מקום תחנות הקאזאקען אשר באוראל, ויחקרו שמה על מכרי המלח, ויפנו משם אל מגורות האשכנזים היושבים על שפת הנהר וואלגא, במחוז סאראטאוו, ועל ים המלח עלטאן, ויבואו באמצע חודש אקטאבער אל העיר אסטראכאַן וינוחו שמה, ויחקרו על ים הכספי

על אודות המסעות אשר אמר הומבאלד לתור בארצות אזיא והודו, ויתנדב לתת לו מסת כסף די הוצאות הדרך הזה סך 12000 ר"ט לשנה, משך כל ימי מסעיו, אבל לא נגמרה עצת הומבאלד בדבר הזה עד אחרי ימים רבים, וישב הומבאלד לפאריז אל למודיו ומחקרותיו אשר שקד עליהם עם החכמים המפורסמים: קופיער, אראגא, וגאילוסאק, וישב שמה. ובשנת 1827 כאשר נקרא המלך פרייסען לבוא לעצת המלכים הנועדים בווערָאנאַ, וילך גם הומבאלד לקדם את פני מלכו בדרך, ויסע עמו משם לאיטליא, ויעבור בערי ווענעדיג, רומי, ונעאפעל, ויאסוף מאשר מצא ידו לדרוש אחרי חדשות, שמה עלה על ראש ההר וועזוף שלש פעמים, וישנה וישלש למדוד מדת גבהו, ולהתבונן על רגבי עפרו ותכונת האבנים אשר השלכו מקרבו באחרונה בעת הרעש, וישב לדרכו עם המלך לבערלין, שמה התמהמה משך איזה ירחים, וישב לפאריז אל מלאכת עבודתו לכלות את מעשהו בדבר ספריו הרבים.

מן שנת 1827 והלאה נטה הומבאלד לשבת בבערלין. ויטע שמה את אוהל מגורתו, ורבים היו מהשוקדים על דלתותיו ומשחרי פניו, ומאת המלך נשא כבוד להיות עמו בחברתו להתענג על דברי חכמה ודעת יום יום, ויחל הומבאלד לדרוש ברבים בבית שבת התחכמוני אשר בבערלין, ויבואו כולם לשמוע דברי חכמה ותבונה מפיו, עד כי קטון הבית מהכיל אותם, וגם המלך וביתו וכל גדולי החכמים הקרובים והרחוקים באו יום יום להקשיב אמרי דעת וחכמה מפי הומבאלד, כי נופת תטופנה שפתותיו בלשון צח ונעים באר היטב, ענינים נפלאים ונשגבים בידיעת חכמת היצירה ומעשה בראשית, הן המה הדרשות היקרות אשר הניעו את לבבו אחרי כן לחוקק על ספר, ולהוציא את חבורו הגדול המתואר בשם Kosmos, אשר ענינו נבאר עוד להלן.

וגם בדבר המסעות אשר נכספה נפשו אליהם זה שנים לתור את פנימית אזיא ולחקור אחר מצפוניה, הגיע למטרת חפצו על אופן נכון מאוד לפניו, כי הקיסר ניקאלויס מרוסיא נטה אליו חסד, ויתן לו רשיון ללכת ולתור את כל חלק ארץ אזיא אשר תחת ממשלתו, בחברת אנשים חכמים, אשר מידו הנדיבה יתן להם די שפק לכל צרכי המסע ההוא בכל אשר יצטרכו, ובאות נפשם ילכו לרוח חפצם לאסוף ידיעות ובחינות ביסודי החכמה, ואשר ימצאו ענינים חדשים ומועילים גם לטובת המדינה, בעניני חציבת ההרים והמלאכות, לא ימנעו להפיק את טובת העם והמדינה. אבל הומבאלד לא השלים עדנה את כל אשר חפץ לעשות עד שנת 1828, ואז התעתד הומבאלד בכל הענינים הנכונים למסע ההוא, ויקח עמו שני חכמים מפורסמים מבערלין ללכת בחברתו בדרך הזה, האחד גוסטאף ראָזע, והשני עהרענבערג, ויחלקו ביניהם את עבודת משא הדרך, ראָזע

לצאת, ותקות הומבאלד נשארה מעל. וישב הומבאלד לפאריז למלאכתו ולעבודתו בדבר ספריו, אבל לא אמר נואש להמסע הזה, וגמר אומר בלבבו לחרף נפשו בדרך ההוא לבדו, כאשר לא תוסיף עוד ממלכת רוסיא לשלוח את האורחה כאשר חשבה בראשונה, ומאז והלאה הכין את לבבו לקראת המסע הגדול אשר יעד לו באזיא, וילמד לשון פרסי, וידרוש מעל ספרי המסעות הראשונים את כל הנמצא על אודות ארץ אזיא וגלילותיה, למען יהיו נכונים בידו לעת מצוא.

בשנת 1818 עזב הומבאלד את מקום מושבו בפאריז, וילך לשוב לארץ מולדתו ולשבת בבערלין, ויפרד שמה גם מאת רעהו באנפלאנד אוהבו כנפשו אשר דבק בו זה שנים רבות, ואשר נטה שכמו לשאת עמו במשא כל התלאות והמצוקות אשר עברו עליהם בכל מסעיהם, ולא יספו עוד לראות איש את פני רעהו עד היום הזה. באנפלאנד אשר היה עד כה פקיד הגן בחצר הקסריה יאזעפינע במאַלמאיזאָן, עזב את פאריז, אחרי אשר מטה יד נאפאלעאן בצרפת, וילך לו לאמעריקא ויהי לפראפעסאר מורה ידיעת הטבע בעיר בואנאס-אירעס, וישב שמה שנתים ימים, ויהי היום ובאנפלאנד הלך לבקר את משכנות אהלי ההודיים אשר נטעו לו נטעי הטהעע אצל ס"ט אננא, על גבול מחוז פאראגואי, וימצאוהו שם אנשי הצבא אשר למושל המחוז, ויתפשוהו ויוליכוהו שבי לס"ט מארטה, ואת נטעי הטהעע אשר נטע בס"ט אננא, עקרו וישומו, כי חרה אף השליט עליו על דבר נטעי הטהעע אשר נטע במקומות שונים בבראזיליען, ויושבי ארץ פאראגואי, אשר מלפנים להם לבדם היה הטהעע פרי יבול ארצם, לא מצאו עוד להוליך את מרכולתם ולמכור את כל הטהעע לבראזיליען, מפני הנטעים הרבים אשר עשו ידי באנפלאנד שמה, ויחזיקו בבאנפלאנד ולא נתנוהו עוד לצאת ולעבור את גבול מחוז פאראגואי, וישב שמה ימים רבים, ויהי לרופא בין העם למען החיות את נפשו. לשוא שקד הומבאלד בבוא השמועה לאזניו כי נשבה אוהבו, לבקש ולשחר את פני רבים מנכבדי אמעריקא לעמוד לעזרה לרעהו באנפלאנד, כי שומע אין להם מאת מושל פאראגואי בדבר הזה. עד כי בשנת 1829 הגיע הבשורה להומבאלד כי ניתן חופש לרעהו לשוב ללכת לארצו, ויטע אוהל משכנו הרחק מאדם העיר בכפר קטן סאן באריא, וישב שמה עם ביתו עד היום הזה, וארוחת תמיד נתנה לו מאת ממלכת צרפת שנה בשנה, אשר נדבה לכלכל אותו ואת ביתו, וגם המלך פרייסען נשא כבוד להאיש היקר הזה בתת עליו אות נשר האדום (ראָטהען אדלעראָרדען) לזכרון עבודתו אשר עבד בימי חלדו על שדמות החכמה.

והומבאלד נקרא מאת מלכו בשנת 1818 לבוא אליו לעיר אַכֶען, כי שמה ישב אז במועצות המלכים בשנה ההיא, וייטב הדבר גם בעיני המלך

zoologie et d'anatomie comparées, faites dans un voyage aux Tropiques).

כל מיני הנטעים והצמחים אשר חקרו אותם הומבאלד ובאנפלאנד בארצות אמעריקא, יצאו בספרים אלו Plantes équinoxiales au Mexique, dans l'isle de Cuba, dans les provinces de Caracas, Cumana etc. — Monographie des Rhexia et des Mélastomes. שניהם ע"י החכם באנפלאנד.

ומאת החכם קונטה בברלין, יצאו בזה חלקים אלו „Famille des Mimosacées et autres plantes légumineuses" — „Nova genera et species plantarum" — „Graminées rares de l'Amerique équinoxiale" אשר האחרון מהם מחזיק ז' כרכים גדולים עם 700 לוחות נחושת, הכוללים עד כדי 4500 מיני צמחים ונטעים חדשים. ועל ידי החכם אלטמאנם יצאו שני חלקים הנקובים בשם Observations astronomiques הכוללים פרטי החשבונות מן כל הבחינות והמדידות אשר העריך הומבאלד באמעריקא, בין רוחב צפוני 41°, עד רוחב דרומי 12° בכדור הארץ, עתות העברת השמש והככבים תחת עגול הצהרים, התכסות הכבבים הקימים ע"י הירח וככבי הלכת, כל הלקויים אשר ראה ובחן באמעריקא, שבירת קרני האור בתוך האויר בארצות החמים, גובה הארצות וההרים ע"י הבאראמעטער, ובסופו לוח גדול הכולל עד כדי 700 מקומות מוגבלים במדת ארכם ורחבם בכדור הארץ.

ובלעדי אלה נדפסו עוד ספרים שונים בזמנים מתחלפים, מהם אשר נכתבו בלשון צרפת, ומהם בלשון אשכנז, ורובם נעתקו אחרי כן מלשון צרפת אל לשון אשכנז.

ובעוד לא כלה הומבאלד את מעשהו ומלאכת עבודתו בדבר ספריו, להוציא את כל אשר אסף משפוני ידיעות הטבע במסעיו לאמעריקא, והנה החלה לפעם בקרבו רוח תשוקה חדשה ללכת ולתור את ארץ אזיא מזרחה. ממלכת רוסיא הכינה אז לשלוח בפקודתה אורחת חכמים דרך קאשואר לטיבעט, ותכבד גם את פני הומבאלד לבוא ולארח עם האורחה ההיא, למען יחקור בדרך על כל הענינים אשר ימצא לתועלת החכמה, והומבאלד מצא את לבבו נכון מאוד למסע ההוא, כי נפשו שוקקה לדעת ולהשכיל על תכונת ההרים הרמים והנשאים אשר באזיא והודו, וערך טבעם אל ההרים והגבעות אשר כבר בחן אותם באמעריקא. והאורחה ההיא היתה נכונה לצאת לדרכה בראשית שנת 1812, וימהר הומבאלד ללכת לווין לברך שם את אחיו וביתו אשר ישב אז שמה במלאכות מלכו, בטרם יצא לדרך רחוקה ההיא; אבל בין כה וכה והנה יד מלחמה חזקה נופפה מארץ צרפת, ויצאו בעם כבד להרגיז את ממלכת רוסיא, ותחדל האורחה ההיא

כזאת המתרחבת ומתפשטת בכל קצוי המדעים וסעיפיהם, ועל כן נועץ הומבאלד לחלק את המלאכה על ידי חכמים וחוקרים שונים, אשר כל אחד ישית ידו רק על ענף מיוחד לצרף וללבן הדברים ולהעמידם על מכונם בחלקי החכמה הראוי להם. בחינות התכונה ומדידות הגובהים ע"י ההנדסה והבאראמעטער עם חשבונותיהם נתן על החוקר אָלטמאנס, את הענינים אשר יסודתם במלאכת הכֿעמיא וחזיוני האויר קבלו עליהם החוקרים הגדולים גאַילוסאַק ואַראַגאָ, לידיעת מיני בעלי החיים (צאָאָלאָגיע) לקח לעזרה את החכמים קופיער ולאטריללע, לידיעת מיני המתכות והאבנים את קלאַפּראָטה ובויקעלין; ידיעת תולדות הצמחים והנטעים (באָטאַניק) נתן בידי החכם קונטה, ובלעדיהם התעסקו עוד אומנים מופלאים ובעלי מלאכות שונות להכין את כל הציורים הרבים למיניהם, רשימות המפות והלוחות המיועדים להם, ובהשתדלות כולם יצא אחרי כן חבורו הגדול הנדפס בלשון צרפת, ספר אשר אין ערוך לו בכל ספרי חכמת הטבע אשר היו מלפנים עד היום הזה, הן ברוב הענינים הנפלאים הנכללים בו, והן ביופי הדפוס והדר המלאכה מן הציורים והלוחות הרבים, עד כי תוצאות הכסף על חבור הגדול הזה היה עד כדי 226,000 ר"ט, ומחיר ספר אחד בשלמות חלקיו עלה עד סך 2700 ר"ט. —

החבור הזה הוא מתואר בשם הכללי (Voyage aux regions equinoxiales du nouveau continent, par A. Humboldt et A. Bonpland. ונדפס בשתי מהדורות, הראשונה תכיל ג' כרכים גדולים בגודל פאָליאָ, וי"ב כרכים על תבנית קווארטא, ועליהם נלוה עוד כרך מיוחד המחזיק בקרבו כל רשימות המפות וצורות הטבעיות (Atlas géographique et physique) ומהדורא השניה היא בכ"ג כרכים על תבנית האָקטאַף.

ד' חלקים מהם הנקובים בשם Relation historique כוללים כל קורות המסעות בפרט, שני חלקים המתוארים בשם (Vues des Cordillières et monuments des peuples indigènes de l'Amérique) מציירים לנו תכונת הארצות החמים וצאצאיהם, הררי האנדען וסביבותיהם, קורות העמים ללשונותם, מעלליהם ובניניהם, אבני הזכרון, וחרבות עולם הנמצאים בארצות מעקסיקא ופערו.

על משפטי הנהגת המדינה ונמוסי ארצות מעקסיקא ופערו יצאו שני חלקים אלו (Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne) ועל ארץ קובא ג"כ ב' חלקים (Essai politique sur l'isle de Cuba).

על כל מיני החיים תכונותיהם וטבעם אשר אספו ובחנו אותם באמעריקא יצא ע"י החכמים קופיער ולאטריללע בשם (Recueil d'observations de

בפרטי החכמה אשר שם חלקו בה , נתן יד להוציא כל פועל למענהו.
ובשנת 1805 נסע הומבאלד לאיטליא לראות את פני אחיו הגדול וויל-העלם אשר כלתה נפשו אליו , שמה התעלסו באהבים וישמחו איש את רעהו עד מאוד , ויספר לו הומבאלד את כל הקורות אותו , ואת כל התלאה אשר מצאתהו בדרך , ואת אוצרות ידיעותיו אשר אסף בכל מסעיו , וגם ווילהעלם נשא משאות מאת פניו , מאשר העלה אתו חדשות רבות בחלקי הידיעות אשר יסד הוא את למודיו בהנה , ועל מחקרותיו אשר דרש עד כה בקורות הקדמוניות לרומיים ויונים ולשונותיהם , נתוספו לו עוד מקורים חדשים מתיחסים להם מן תכונת הלשונות אשר לעמי ההודיים ומשפחותיהם , מאשר מצאו ידי הומבאלד לאסוף מהם במסעיו .
ויהי בהיות הומבאלד עם אחיו באיטליא , וישמע כי ההר וועזוף הזורק אבני אש ואשר כבה אשו זה ימים כבירים , מתעורר להוציא פרצות , וכי קרוב יום הרעש לבוא אשר יתמלטו מקרבו אבני אש מתלקחת . וימהר הומבאלד לבוא שמה עם החכמים גאילוסאק , ולעאפאלד פאן בוך , אשר קרה אותם בדרך , ויבואו גם הם לראות את המחזה הנפלא ההוא ולחקור אחרי תכונתו וטבעו , ויבואו שמה ביום 12 אויגוסט בעת אשר ההר בער באש , ויחרפו את נפשם לעלות עליו , ויהי להם הומבאלד לעינים ע"פ רוב הבחינות אשר אסף בידו מן הררי האש אשר באמעריקא , ואשר מזה יצא להם למודים יקרים בטבע האש אשר בבטן האדמה . וישב הומבאלד לארצו וישב בברלין שנתים ימים , ויוסף לחקור עוד בבחינותיו על נטיות מחט המאגנעטי וחלופיו בערך הבחינות אשר עשה במסעיו באמעריקא , הן הנה הבחינות אשר היו אחרי כן ליסוד מוסד להחכם ביאָט , להוציא ולמצוא על פיהם את מקום קו המשוה לכח המאגנעטי על פני כדור הארץ , כמו שנבאר ענינו להלן .
אז כתב הומבאלד את ספרו הראשון בלשון אשכנז המתואר בשם „השקפות על פני הטבע" (Ansichten der Natur) בשני חלקים , אשר יצא אחרי כן בדפוס בשנת 1808 . בו הוא מצייר לנו בצחות לשונו הנפלא את תכונת כל הארצות אשר עבר בהן , משקיף בעיני שכלו על כלל פעולות הטבע וחלופיהן במקומות שונים מכדור הארץ , חמדת כל הארצות החמים , מן מיני הצמחים , הנטעים , ובעלי החיים אשר שמה , ההרים הרמים והעמקים הרחבים , הרי הפרצים חוצבי אש , ועליהם נוסף עוד הערות מושכלות רבות אשר יחקור ברוב שכלו ורוחב תבונתו .
בשנת 1807 שב הומבאלד לפאריז להתחיל במלאכת ספריו , לחלק את קבוצת הענינים הרבים אשר אסף בידו בענפי ידיעות שונות למחלקותיהם , ולהעריכם על מכונם דבר דבר על אפניו , אבל קבוץ הידיעות הרבות ההנה גדלו ונסבו למאוד , עד כי קצרו ימי חיי אנוש להתחיל ולכלה מלאכה גדולה

שדמות השלג אשר באסואי קוענקא עד לאקסא ועד הנחל אמאצאנענשטראָם, וילכו באניה עד בואם אל רעטאמא, משם עברו את גבעות האַנדען ויבואו בגבול פערו, ובדרך הזה בקרו את מוצאי הכסף אשר בהררי הואלגויאיאק, ואת מקור מים החמים אשר בקאקסאמארקא ואת חרבות העיר הישנה מאנזיכֵע עם מצבות הפיראמידען הגדולות אשר שמה, ויבואו קרית מחוזי פערו היא לימא ויחנו שמה משך איזה ירחים, ויראו את העברת הכבב מערקור מלפני השמש, ויגבילו זמן כניסתו ויציאתו בערך עגול הצהרים ההוא בדיוק, ויחקרו את כל סביבות הארץ שמה, ובחודש יאנואר שנת 1803 הלכו באניה עד בואם אל חוף אַקאַפולקאָ מחוז מעקסיקא, ולא יכלו לבוא העירה כי חזקה מחלת קדחת הירוקה (געלבעס פיבער) על תושביה ותפרץ בם, ויתמהמהו בסביבות העיר והחוף משך שלשה חדשים עד אשר נחה המחלה מזעפה, ויבואו אל מעקסיקא ויחנו שמה.

בהיותם במעקסיקא חקרו על כל מחמדיה וסגולות הקדמוניות הנמצאות בקרבה, ויראו את צנור המים הגדול אשר עשו בנקרת ההר סינאק להוליך את המים אשר בעמק סביב העיר, ואת עבודת חוצבי ההרים אשר במאראן, וילכו אל שפת ים השקט במישור הארץ יאָרולאָ ויראו שמה את ההר חוצב להבות אש אשר במישור מאלפאים, הוא ההר אשר פרץ בראשונה בשנת 1759 ויעל עשנו מן 2000 פיות, ויחרפו הומבאלד ומרעהו את נפשם לעלות עליו ולרדת בעומק פי המהמורה אשר בראשו עד כדי 250 רגל. וישבו במעקסיקא שנה תמימה ויתורו את כל תוצאות הארץ ההיא, ובשנה השנית יצאו משם להאוואנא, להשיב את כל אסמיהם ואוצרותיהם אשר הניחו שמה בהיותם בשנת 1800, וילכו אל מחוזי אמעריקא הצפונית ויבאו לפילארעלפיא, ובחודש אויגוסט משנת 1804 שבו אל ארץ אייראפא ויבואו אל חוף באררא אשר בצרפא מקץ ח מ ש ש נ י ם לצאתם משם.

ויהי בבוא הומבאלד לפאריז וישמחו לקראתו כל מיודעיו חכמי לב, כי שמועה רעה נתפשטה בין ההמון אשר נפל הומבאלד שדוד, ויהי טרף לשיני מחלת קדחת - הירוקה אשר התהלכה באמעריקא ותאכל לאלפים מתושביה. אחיו הגדול ווילהעלם ישב אז ברומי בשליחות מלכו בחצר הפאבסט, ואך אשתו לבדה נקרתה לבוא לפאריז ותגדל שמחתה לקראת בואו. ויואל הומבאלד לשבת בפאריז עם מרעהו באנפלאנד, כי בחר למושב לו עיר רבתי עם אשר בקרבה ישכנו חכמים גדולים חקרי לב, ומקום מוצא לכל הענינים הרבים אשר יצטרך, למען הוציא פרי תבואה מכל הידיעות הרבות אשר הביא אתו מאַמעריקא. ויחל הומבאלד לסדר ולהעריך את קבוצת הענינים הרבים הנמצאים בידו וביד מרעהו באנפלאנד, ועל ידיהם היו החוקרים המפורסמים: קופיער, גאַילוסאַק, אַראַגאָ, לאַפּלאַס, אשר תמכו בעזרתם לברר ולחלק את הבחינות החדשות ההן למחלקותיהן, איש איש

ולמען ילפתו אורחות דרכם להגיע אל שתי האניות אשר תחת יד רב החובל בודין, לקחו להם אניה קטנה על יד החוף באטאבאנא ללכת בה אל קאַרטהאַגענא, אבל רוח סועה וסער לא נתנם ללכת פני דרכם, ויגרשם על חוף ניא סינו, וירדו שמה היבשה, שדמות רחבות נאות דשא ועצי יער, וילקטו שמה את כל חדש בעיניהם, ויסעו משם אל קארטהאגענא, שמה ראו כי לא תשיג ידם עוד ללכת את כל הדרך הרחוקה אשר קוו למו לבוא אל האניות, כי עברו ימי חדשי השנה הנכונים למסע הזה, ויחנו שמה, ויתגוררו בכפר קרוב במגרש העיר, מקום נחמד בין עצי תמרים חרשי מצל ונאות דשא ירקרק, וילקטו באסמיהם מכל אשר מצאו ממיני הצמחים הרבים, וימצאו שמה ביער גבעות קטנות מריקי רפש ומוציאי רוחות חזקות מבטן האדמה, והמה גבעות מגובה 25 רגל לערך, ראשיהם שקערורים מלאי מים, ומקרבם יוציאו בקול גדול רוחות ורפש, ויבדקו אותם. משם שטו לאורך הנחל מאַגדאַלענענשטראָם ההולך בין יערי חמד ועמקים עטופי חציר ועשב השדה. באנפלאנד אסף ולקט צמחים שונים, והומבאלד רשם על המפה ציור מרוצת הנהר. עד בואם האנדא, וירכבו משם על פרדות ויבואו לבאגאטא מקץ 35 יום, שמה ישבו עד חודש זעפטעמבער ויתהלכו בכל סביבותיה לדרוש ולחקור בתבואות הארץ ההיא, משם עברו את הררי אנדען עד פאפאיען, ויבואו אחרי עמל ותלאות רבות אשר הלכו בדרך משך ד׳ חדשים אל העיר קוויטא, ביום 9 יאנואר 1802. שמה ישבו תשעה ירחים וינפשו מכל היגיעה אשר מצאתם עד כה, כי אויר הארץ ההיא טוב ונקי, ויתהלכו בכל סביבות העיר ומגרשיה, ויבדוק הומ-באלד את פי ההר פיחינחא אשר מלפנים הריק נחלי אש, ואת תלולי השלג אשר על גבנוני אנטיזאנא וטונגוראגוא וזולתם עוד, ויעפילו לעלות אל ראש ההר הגדול בכל הררי אמעריקא, הוא כימבאראסא, ויעלו עליו הוא ובאנפלאנד ואיש אחד מאנטופאר שמו אשר ארח בחברתם, ויגיעו עד מרום ההר בגובה 3036 טאָאַזען, גובה אשר לא הגיעה לשם כף רגל אנוש עד היום ההוא, ולא יכלו עוד לעלות הלאה כי לא מצאו די אונים לשאוף רוח באפם לדקות וקלות האויר החופף שמה, הדם התרוצץ מקרבם לצאת דרך בשר השנים, שפתותיהם, ועיניהם, וגם כלי הבאַראָמעטער והטערמאָמעטער עמדו מלהראות להם עוד את מדת הגובה והקור, כי הכסף חי אשר בתוך קהנה נקפא ויהי לקרח מוצק.

בקוויטא שמעו התרים כי רב החובל בודין פנה עם אניותיו מן האללאנד החדשה מזרחה סביב מיצר התקוה אשר בקצה אפריקא, ואשר אין להשיגם עוד, ויועצו ללכת באורך הנהר אַמאַצאָנענשטראָם ולבוא עד לימא, למען יוכלו להבחין ולהגביל זמן העברת הכבב מערקור את פני השמש אשר היה נכון לבוא בעת ההיא, בחינה יקרה ומועילה לתוכני השמים. ויסעו דרך

והנה הגיעה השמועה לאונם כי שתי אניות צרפתיות תחת רב החובל בודין עברו את ראש המיצר הָארן, ופניהן מועדות ללכת לאורך החוף, לסובב את כל ארץ החוילה (כִּילִי) ופערו, ולבוא אל האללאנד החדשה. הן הנה שתי האניות אשר שלחה ממלכת צרפת להור אחרי ארצות חדשות בארץ הדרומי, זה ארבע שנים, ואשר חכה אז עליהם הומבאלד בפאריז לארח בחברתם בכל הדרך אשר שמו למטרת חפצם. השמועה הזאת הרהיבה את לבבו לשנות את דרכו מן מעקסיקָא ללכת לבקש את שתי האניות ההן, וגם ידי באנפלאנד מרעהו היו נכונים עמו בדבר הזה; ולבל יתנהגו בכבדות עם כל משא אוסם קבוצתם אשר אספו וצברו להם עד כה, נועצו לחלק את כל הנמצא בידם לשלש מחלקות, ולשלחם לאייראפא בשלשה דרכים, והיה כאשר יקרה אסון בדרך למחלקה האחת, והיו שתי המחלקות הנשארות לפליטה, ויעשו כן; את המחלקה האחת שלחו דרך ענגלאנד לארץ אשכנז, והשנית דרך קאַדיקס לצרפת, ומחלקה השלישית שלחו על ידי איש אחד מודע להם אשר הלך עמהם בדרך להאוואנא, לשוב לשפאניען, והאיש הזה אמנם שמר את הדבר, ויצא אחרי כן מן קובאַ באניה ההולכת לשפאניען, ויקח עמו את כל אשר הפקידו בידו הומבאלד ומרעהו, אבל האניה ההיא לא יכלה לעמוד בפני הסער הגדול אשר עבר עליה בדרך, ותשקע האניה היא וכל המונה ומרכולתה על חוף אפריקא, ויאבדו עמה גם כל החדשות אשר אצרו התרים בקרבה להביא לאייראפא, אבדן רב לדורשי חכמה, כי קבוצת כל מיני הרמשים אשר אסף באנפלאנד בעמלו על שפת נהר ארינאקא וריָא נעגרָא, היו בהמחלקה ההיא.

כל ימי שבתם במחוזי ממלכת שפאניען אשר באמעריקא, לא לקחה אונם שמץ דבר מן כל משלחתם אשר שלחו לאייראפא, אם באו אל נכון ולא קרם אסון בדרך, וגם בכל המכתבים אשר הגיעו לידם מאייראפא אחרי כן במשך שלשת השנים אשר ישבו שמה, לא מצאו זכרון מן אוצרות משלחתם כי באו, אשר על כן חרד לבב הומבאלד בקרבו על כל עמלו ויגיע כפו אשר חרף נפשו עליהם כל ימי מסעיו, כי ביניהם היו כל מכתביו וחקירותיו, ספר דברי הימים וקורות הדרך, כל בחינות התכונה אשר העריך, והגבלת המקומות בבדור הארץ, גם כל מדידות הבאַראָמעטער אשר עשה לידיעת גובה ההרים וכל הארצות, ומכל אלה לא השאיר בידו זכרון העתקה אחרת, באין עת נכון לו בהיותו בדרך מלאה עמל ויגיעת נפש, ורק בשובו ממסעיו דרך פנימית אמעריקא לפילאַדעלפיאַ, מדי עברו דרך בית העקד שמה, קרא בדרך מקרה מעל ספר הרשימות, וימצא כתוב שמה „ביאת חפצי הומבאלד ליד אחיו בפאריז דרך שפאניען" וכמעט לא יכול להתאפק לכל הנצבים עליו אז מרוב שמחה על הקריאה הזאת, ויאמר בלבו, „הן מעודי לא מצאתי תועלת בכתבי רשימות כאלו, כאשר בפעם הזאת".

הסלעים ההם תבנית צלמי פני אדם חקוקות מעשי ידי אמן, אשר יעידו כי מלפנים גרו שמה תושבים משכילים אשר אבדו ונמח זכרם, כי לא נמצא בכל סביבות האלו משכנות אדם עד היום ההוא, וגם תבנית פני הצורות החקוקים בסלעים משונים המה מן תואר פני ההודיים הרחוקים משם · וכן מצא הרחק משם מערה גדולה בתוכה קברי אדם לרוב, הערוכים וסדורים תוך סלים ארוגים מעלי תמרים, ואשר מקדם היו אשמני מתים ליושבי הארץ שמה, וילקט מהם הומבאלד עצמות להתבונן על תכונת גופם ויקחם עמו. ויהי בבואם אנגאסטורא ויקבלם שלטן המחוז שמה, ויתן להם מקום אוהל לשבת במנוחה, ולהחיות את נפשם העיפה, כי נחלו מרוב עמל הדרך ההוא, ויתמהמהו שמה ירח ימים עד אשר שבו לאיתנם, וישכחו את כל התלאה אשר מצאתם בדרך, ויועצו ללכת ולשוב אל קומאנא דרך שדמות ציה בענעצועלא, ומשם ישימו את פניהם אל קובאַ ומעקסיקאָ, וילכו ויעברו דרך מעונות עם הקאַראַיבען והעיר פאַאָ ויבואו קומאנאה ביום 23 יולי, ולא חדל הומבאלד מלחקור גם על תולדות עם הקאראיבען, תהלוכותיהם ומעלליהם, ולפי דבריו אין אמון בדבר האשמה אשר יגוללו עליהם כי אוכלי בשר אדם המה, כי כשרון דעת ותבונה להם יתר שאת על משפחות ההודיים זולתם, וגם מוסר צניעות ודרך ארץ ידעו, צניעות נשיהם אמנם הוא לפי נמוסם ותהלוכותיהם, כי הצניעות והבושת הוא ענין הסכמי המשתנה בכל לאומי תבל לפי מנהגי עם ועם, נשי ארצות הקדם תתעטפנה בכל גופן לבל יראה כאצבע קטנה מהן החוצה, כי חרפה היא להן, ונשי הורו מעם הקאראיבען ילכו ערום באין לבוש, ולא תרענה כי ערומות הנה אם רק תחגורנה חלציהן בחגורה צרה וקטנה לכסות ערותן, ונקלה היא זאת בעיניהן יותר מן הצבע אשר תצבענה את פניהן, כי כל איש ואשה היוצא מפתח ביתו החוצה מבלי צבוע עורו בצבע אדום ממין אָנאָטא הוא פורע חוק המוסר ודרך ארץ. בהיות הומבאלד ביניהם ראה צעירי ימים אשר נבחרו במקהלות להיות פקידים בעם, וכאשר יצא הגורל עליהם, עמדו לפני העם וידברו דברים הרבה שעות אחדות. הרמת ונמיכת קול דבריהם, ותנועות ידיהם הנה והנה, והכרת פניהם ענתה בם כי ידברו דברים נכוחים וישרים למוצאי דעת, ומכלכלים את דבריהם במשפטי השכל והתבונה, ואחד הכומרים הנצב על יד הומבאלד ומבין בשפה ההיא, העיד לפניו כי מתכונת הלשון הזה, סגנון התחברות חלקי הדבור, וסדר התקשרות המשפטים זה בזה, נוח מאוד להוציא רוח בינה ודעת באר היטב גם בכל הענינים הנשגבים.

בבואם קומאנא ותהום כל העיר לקראתם, כי שמועת שוא התעה אותם להאמין שכבר אבדו הנוסעים על נהר אָרינאקאָ. שמה התמהמהו עד יום 24 נאוועמבער וילכו באניה להאַוואַנאַ ויבואו שמה ביום 19 דעצעמבער.

פתאום לתוך הנהר, והמים הלכו וגברו תוך האניה עד ברכיהם, מרבית מכתביהם וספריהם ואסמי הצמחים אשר אצרו להם, צפו על פני המים. ותהי זעקת ההודיים גדולה, באנפלאנד הנרדם אז בירכתי האניה, הקיץ לקול צעקתם, והוא איש קר רוח ואמיץ לב לא יחת מפני כל, ויעמוד להתבונן על מצב הסכנה ההיא, אם ימצא לאל ידו לשוח במים ולהציל את נפשו כאשר תשקע האניה, כי לא נראה בפעם הזה קראָקאָדיל בכל סביבותיהם, אבל עד מהרה הפך הרוח את פניו ותרם האניה, וימהרו לשאוב בכליהם ולהריק את המים מן האניה, וילקטו את כל אוצרות חפציהם ויצילו כולם לא נפקד מאומה, וההודיים שפכו זעמם על רב החובל כי מידו היתה זאת להם, וישב ברוח שקט ונכון לאמר „הן בשפת הנהר לא יחסר אל האנשים הלבנים די חום השמש לייבש מקק ניירותיהם"

בבואם אל מחוז פאראָרומא וימאן החובל ללכת עוד להלאה, וישכרו להם התרים מאת אחד משלוחי הנוצרים אניה צרה וארוכה כסירת דוגה, וישבו בה, וילכו לאורך הנחל עד בואם אל מקום השתפכו בתוך הנהר ארינאקא ביום 6 מאי, שמה מצאו את ידם למדוד ע"י בחינה שמיימית את מקום ארכו ורחבו בכדור הארץ, אשר מלפנים לא נודע עוד, משם פנו באניה על הנהר קאַסיקוויאַרא וישובו אל פני הנהר אָרינאקאָ, עד בואם באמצע חודש יוני אל העיר אַנגאָסטורא, קרית מחוז גוויאנא אשר לממלכת שפאניען, מקץ 75 יום לצאתם אשר הלכו דרך מרחק 400 פרסאות.

ולא מעטים היו התלאות והמצוקות אשר עברו עליהם בדרך הגדול הזה, כל ימי התהלכם משך שלשה ירחים ישבו באניה צרה דחוקים איש באחיו תחת חום ושרב השמש, ומסביב מגור ופחד מן הקראקאדילין ונחשי הבאָאַ הגדולים הנמצאים לרוב בנהרות ההם, היאגואר וכל חית הארץ סובבים הולכים בכל מקום בואם, וגם מעונות ההודיים אשר ראו בעברם כולם שובבים ופראים, מהם אשר מחיתם ומאכלם לשבור רעבונם המה הנמלים הנמצאים שמה לרוב, ומהם אשר יצודו ציד חיה או אדם לאכלה, כי אוכלי בשר אדם המה. ועל כולם העיקו להם עקיצת יתושי המאסקיטאס המעופפים מכאיבי בשר, עד שלפי דברי הומבאלד גדל משא טורח הדרך הזה עליו מכל מסעיו באמעריקא. וגם המקומות אשר ראו בעברם שונים המה בתכונתם, כי על יד הנהר קאסיקוויארא היו יערי עצים סבוכים למאוד עד לא יכלו לגשת אל החוף מרוב ערבי נחל הגדלים על שפתו, ובכשיל וכילפות הלמו בהם למען מצוא מדרך לכף רגלם, ובכל זאת לא מצאו להם די עצים על האש באניה, כי יניקתם מליחות האדמה רבה למאוד עד כי לא יבערו באש, ומהם אשר עברו דרך ציה ושממה באין יער ועצים, ארץ גזירה ומלחה לא ימצא בה רגל חיה, רק סלעים גבוהים וזקופים מפוזרים ונפוצים בכל המדבר בשטח גדול ורחב למאוד. ויפלא בעיני הומבאלד לראות על פני

וכאב העלעקטרי אשר הוריקו עליהם הדגים בכחם, שערות גבותם עמדו כמו נד, ועיניהם מורות פחד וחרדה, מהם אשר מצאו להמלט מתחת ידי ההודיים הרודים בהם במקל חובלים, ומהם אשר באפס כח נשקעו ונטבעו במים, אבל גם הדגים הלוחמים עמהם בחזקה, נרפו ונחלשו, ויצופו על פני המים ממעל, כי תם כח העלעקטרי מקרבם אחרי אשר הוריקו כלי אשפתם, ויאספום ההודיים מעל המים ויוציאום בחבלים אל היבשה, ויערוך בהם הומבאלד נסיונות שונים. — הכח הנפלא הזה אשר הדגים האלה חמושים על ידו בכלי נשק פנימיים בלתי נראים, והנמצא גם בהרכבת חלקים רטובים אשר בכל חי וצומח, והחוצב להבות אש הברק וקול הרעם בגלגל, הפועל בכחו אשר חלקי ברזל בברזל ידובקו. — ואשר בו יפעלו צבעות האור על מיני המתכות — והנוטה אבן המאגנעטי בכל ארבע כנפות הארץ.... הכל כאשר לכל מקרה אחד לכולם, וממקור אחד כח העלעקטרי יצאו, כח אחד הוא הפועל על כל פנות היצירה מן העולם ועד העולם.

ביום 27 מערץ 1800 הגיע הומבאלד עם חברת הודיים המלוים אותו עד סאן פֿערדינאנדא, ויתמהמה שמה שלשת ימים ויכינו להם צידה לדרך, וירדו באניה קטנה לאורך הנחל אַפּורא הוא ומרעהו באנפלאנד וחמשה הודיים חובלים לבוא עד מקום השתפכו בנהר ריאָ נעגראָ. בנחל הזה ימצאו דגים לרוב, פרות הים וצביים גדולים, והוא ההולך בין מדבר שממה וציה אשר לא עבר בה רגל אנוש מעולם, שמה ראו את פני הטבע הגדולה עם כל פראי צאצאיה, חיות קטנות עם גדולות מתהלכות חפשי לרוח חפצם באין מכלים דבר, ובלילה בהיותם יושבים תחת שמים בהירים והאש בוער לפניהם על האח באניה, התקרבו אל שפת הנהר הקראָקאָדילען המתענגים להביט באור האש, ומהם גדולים עד אורך 22 רגל, ותדר שנתם מעיניהם כל הלילה ממהומת הקולות היוצאים מרחוק מבין סבכי היער, שאגת הכפירים ממעונתם, שריקת השחל והנמר, נהמת היאגואר, ונאקת חזירי הביזאם, ומבין עפאים יתנו קול צפצוף העופות כל בעלי כנף למיניהם, הלביאָה תנהל גוריה אל הנהר ושמה ישברו פראים צמאם, ומפחדם ינוסו הקופים על ראשי הבכאָים וזעקת שבר יעוערו, וככה לא מצאו מנוחה ותנומה לעיניהם כל לילה, עד כי הורגלו אחרי כן במשך זמן שלשה חדשים אשר הלכו בדרך הזה.

וילכו בנחל ההוא ויבואו עד מקום השתפכו בנהר הגדול אָרינאָקאָ, רוחב הנהר עד כדי ששה פרסאות ענגליים, וזרמת מימיו בשאון גלים יהמיון, אז קרה להם מקרה אשר כפשע היה בינם אל המות, כי הנהר הזה בין הרים יהלך, ומבין ההרים הכה הרוח בכח חזק למול האניה, החובל אשר בטח על אמונת ידיו נהג את האניה לפאת הרוח עד כי נטתה על צדה

אבל מבין גבעולי הדשאים הגבוהים יארוב במסתר היאַגואַר עליהם, יחטוף כרגע את כל העובר מהם. על שפתי האגמים אשר ירטבו מימי הגשם יראו ערימות עפר עולים מן הארץ, וברעש תבקע האדמה תחתיהן ורגבי עפר מתפוצצים לכל עבר, כי יקום נחש הבאָאַ מקברו או יגיח הקראָקאָדיל בעבי גבי מגיניו, אם בהמה אם איש לא יחיה כל הקרב שמה. וברבות ימי הגשם, יגברו המים ויגאו על פני כל המישור, ועדרי בהמות שדי ינוסו אל ראשי הגבעות, עומדים ומשתוממים על מי המבול המכסים את הארץ מסביב, והיה כי יצר להם המקום עוד, והמים ילכו הלוך וגאוה אז ישוחו על המים הירוקים ממראה הדשאים המתנוצצים מקרבם, ויבקשו מרעה מראשי העשבים הצפים ממעל, מרביתם יטבעו באין מעמד, ומהם יהיו טרף לשני הקראָקאָדיל אשר יבלעם כשאול חיים ועצמותיהם יגרם. וכאשר במדבר הזה מלחמת עולם בין חיתו יער ובהמות שדי, ככה יתגודדו וילחמו גם פראי אדם זה עם זה, יתמרמרו אלה על אלה כאריה ונמרים, ואשר תחזק ידם על רעיהם יחנקום, והיה בשרם להם למאכל ומדמם ישתו ישכרו לרויה, החלשים בהם יסתירו דרכיהם באשר ינודדו מפני עקת אויב ומתנקם, ימחו רשמי צעדיהם מעל האדמה, לבל יודעו שרשי רגליהם אל האויבים האורבים להם מסביב. ככה ימררו את חייהם פראי זרע אדם, ימכו וישוחו מעוצר רעה ויגון, והחוקר הטבעי הדורש בידיעות תולדות הארץ יאנח בשברון לב על יגון החיים האלה, כאשר כן ירגז בלבבו גם החוקר בקורות העתים וזכרון ימות עולם, לראות מלחמת גוים וממלכות וחרב איש ברעהו, בעת אשר שלט האדם באדם לרע לו.

ויבואו התרים אחרי עמל ותלאות רבות אל העיר קאַלאבאצא ויחנו שמה, עיר אשר מספר תושביה אז היה עד כדי 5000 במספר, ויפלא בעיני הומבאלד למצוא שמה איש אחד פאצא שמו, אשר הכין לו רוב כלי החיכוך מעוררי עלעקטריציטעט, ואשר לא ראה אותם מעודו, וישמח האיש לראות את הכלים האלה על מכונם ושלימותם בידי התרים, ולמלאות תשוקת נפשו הראה לו הומבאלד גם הכלים מודדי העלעקטריציטעט ע״י קש, כדורי עץ קאָרק ועלי זהב, גם הראה לו בקבוקי ליידען (ליידנער פֿלאשען) הטעונים, ומוריקים יסוד עלעקטרי בכח חזק, וביחוד התפלא למאוד לראות פעולת היסוד העלעקטרי היוצא מנגיעת שני מיני מתכות שונים והרעדתם את עורקי בעלי החיים, כי לא הגיע עוד שם וואַלטא וגאַלוואַני עד המקום הזה בימים ההם.

שמה מצאו בסביבות העיר נהרות ויאורים אשר ידגו בהם מיני דגים ארוכים המוריקים יסוד העלעקטרי בכח חזק, נקראים בשם „גימנאָטען" וכל הנוגע בהם ימלא רתת וחלחלה. ולחפין הומבאלד צרום ההודיים ע״י תחבולה נבונה, כי הורידו סוסים פראים אל הנהרות ההם, הסוסים נאקו מרוב לחץ

כל ימי חדשי הקיץ והחום לא יבוא עליהם הגשם ולא ירטבו, הענפים יכחשו וירזו, והעלים יבשים באין כח, ובכל זאת יוציאו אז מקרבם חלב טוב ונעים לחיך, בבוקר בעלות השמש יזוב מקורם למרבה, ואז ישכימו ויבואו ההודיים והשחורים מכל עבר משכנותיהם, וכמו אל רועה עדר אשר יחלק חלב צאנו, ככה יבואו אל האילן וכליהם בידם למלא ממנו, מהם אשר תחת צללי דליותיו ישתו לרויה, ומהם אשר ישאו בכליהם לביתם להשקות את בניהם.

מן קאַראקאַס פנו התרים את דרכם ללכת דרך שרמות הציה והמדבר ללאַנאָס, ולבוא עד נהר אָרינאקאָ עד אשדות הנהרות ריאָ נעגראָ, ואַמאַצאָנענשטראם, המשתפכים בו, למען יוכלו למדוד ע"פ בחינה שמיימית את מקום השתפכם על מפת הארץ, תלאות הדרך הזה ותכונת הארץ אשר חרף הומבאלד את נפשו ללכת עליה, נוכל לשמוע מאשר יספר לנו הומבאלד במכתביו על אודות המדבר ללאנאס.

הללאנאס הם מקומות מדבר גדול אשר אך במהלך יום או יומים יתראו אוהלים קטנים אחדים, ארוגים מקני יער ומכוסים בעורות בקר, משכנות מבטחים לההודיים הפראים. מריאי בקר, סוסים פראים, ופרדים עדרים עדרים ירעו על כר נרחב, ויתענגו על נאות דשא במרחבי הככר, שם עצי יער גבוהים, אשר שיאם לעב יגיע, שני סלעים גבוהים אשר לרגליהם יזרמו נהרות מימיהם, מבין סבכי היער ישמע קול שאון מים רבים מאשר ישאו נהרות דכים, משאגת הכפירים ויללת הקופים תצילנה אזני שומע, על גבעות החול בגדות הנהר הוזים שוכבים הקראקאדילען כקורות ארזים כרותים, גרונם כקבר פתוח ועל עבי גבם ישתקשקו הצפרים, מעל ראשי הבכאים ירים ראש נחש הבאָאַ המנומר בחברבורותיו, בזנבו יצנוף ענף עץ אַלה, ומראשו עד חציו יתרומם מעל הארץ, יארוב לבלוע את בן הבקר הקרב אליו. בהעצר השמים מהמטיר על הארץ בחדשי הקיץ, יבש חציר נבל ציץ והאדמה תשאה שממה, כל נאות דשא יבולו, אבק הארץ יעלו ברוח כפיח הכבשן, גם הקראָקאָדיל וגם הנחש יבש כחרס בשרם, וכרפאים בעפר ישכבון, כי יכרו להם קבר בחול האדמה, עדרי הסוסים והפרים ילכו בלא כח לבקש מרעה ולא ימצאו, נחר גרונם בחרבוני קיץ וחום יבש, לשוא יושיטו צוארם ויפערו פיהם מול הרוח, לשאוף באפיהם אד לח לשבור צמאם, כי הרוח ישא להם אבק פורח הלוהט מחום השמש, וגם בבוא הלילה להניח מעט מחום היום, לא ימצאו האומללים מנוחה, כי יתדבקו עליהם התנשמות הגדולות מעופפי לילה וימוצו את דמם באין מציל. וכאשר יעברו ימי הקיץ וגשם נדבות יבא על הארץ, הנה עד מהרה תחדש האדמה פניה, העמקים יעטפו ירק דשא, ועל פני כל הככר מכסה ירקרק עדרי הסוסים והבקר כאילים ירקדו, ובשובע שמחות ידלגו עלי כר נרחב,

תחתיה בכל סביבות קומאנא, ותהי הארץ לחרדת אלהים, הפעם הראשון בימי חייו נסה הומבאלד לראות רעש הארץ. — הרגל טבוע הוא מנעורנו, אמר הומבאלד, להחליט בדמיוננו את המים ליסוד מתנועע, והאדמה לחומר כבד לא תמוש ולא תמוט לעולם, ואולם הבחינה הראשונה מן רעש הארץ ותנועתה אשר יקרה לעינינו, תוציאנו כרגע מן הדמיון המורגל הזה, וכמו תעוררנו משנתנו לראות כי שוא בטחנו על אדמת הטבע ומנוחתה, עד כי נחרד אחרי כן גם מקול עלה נדף, ולא נאמין עוד באדמה אשר הלכנו בטח עליה מאז. אפס כאשר תוסיף הסבה הזאת לבוא עלינו איזה פעמים, אז יסור מעלינו גם המורא הזה, והאדם ירגיל עצמו ללכת בטח בעת אשר הארץ תרגז תחתיו, כאשר יעמוד החובל על האניה המתנודדת לגלי הים אשר תחתיה.

מן קומאנא שמו התרים את פניהם לתור את כל מישור הארץ ללאנאס, וללכת על הנהר הגדול אָרינאקאָ עד מקום אשדות הנהר ריאָ נעגראָ, ועד גבול בראזיליען. ומשם לשוב דרך מחוז גואַיאַנא אל קומאנא, דרך עמל ויגע למאוד מרחק 500 פרסאות, וירד הומבאלד ומרעו באניה וילכו לאורך הנחל מאנצאנארעס, ויבואו אל קאַראקאַס, עיר נושבה אשר יגורו בתוכה לערך 30 אלפים תושבים, היא העיר קאַראקאַס אשר נחרבה ונהרסה אחרי כן ביום הרעש בשנת 1812, ועד כדי י״ב אלפים מתושביה מצאו קברם תחתם ויאבדו בחיק האדמה. ויתמהמהו שמה משך ב׳ חדשים עד יעברו ימי הגשם מעל הארץ, ויתורו את כל סביבותיה, כרים נרחבים מלאים עצי פאמעראנצען, תאנים, וקאַפֿע, שדמות נאות דשא, וגני חמד, ויהינו לעלות על ההר הגבוה הנודע שמה בשם סיללא, אשר לא עלה עליו איש עד היום ההוא, ויבואו עד ראש ההר, וירא הומבאלד משם את פני כל ככר הארץ, ואת הים אשר בפאת תימנה, ואת כל המדבר הגדול והנורא אשר לא שמע קול אדם מעולם, ואת היערות הגדולות מעונות חיות ובהמות שדי, וימדדו את גובה ההר מעל מישור הים כדרכם, וירדו וישובו אל קאַראקאַס ויחנו שמה.

מן הצמחים ועצי השדה הרבים אשר חקרו ודרשו אחריהם, מצאו גם את העץ הנפלא הנקרא בשם אַלון הפרה (קוהבוים), וכבר שמעו את שמעו מפי ההודיים אשר ספרו למו אדותיו, אבל בעברם דרך הכפר בארבולא ראוהו בעיניהם ותקרו אחר תכונתו, והוא אילן גבוה וגדול, כאשר יקבו נקב בגזעו יזוב ממנו מין מיץ לבן ועב, אשר טעמו ועינו כטעם חלב הפרה המריח בריח נעים. התרים הומבאלד ובאנפלאנד שתו ממנו ערב ובוקר וימתק לחכם, לפי תבנית העלים ואיכות גזעו הקשה ידעו הרועים להכיר את ערך טוב החלב אשר יוציא. כמה נפלאו דרכי הטבע ופעולותיה! כי האילנות האלה יכו שרשם בין חגוי הסלעים, ומן העפר הטמון שמה יינקו,

קומאנא מקץ אחד וארבעים יום לצאתם מן קארונא, וירדו שמה על החוף, והאניה פנתה לדרכה אל האוואנא.

פה לא שבעה עין הומבאלד לראות ארץ חדשה לפניו, איש אייראפא הבא ראשונה לראות את יערי העצים הגדולים והנשאים אשר בארצות אמעריקא, יראה מראה חדשה על פני הטבע העשירה שמה, עומד ושומם מבלי דעת את עצם הענינים המושכים את לבבו להתענג על יופי והדרת הטבע, אם המנוחה השאננה ושקטה, התמונות הנחמדות למראה הנצבות לנגד עיניו ומתחלפות בתוארן, ואם הכח הנפלא המחיה את כל מיני הצמחים הרבים למאוד ואשר בזה נעלה מאוד תבואות הארץ ההיא, עד שכמעט לא תוכל האדמה לשאת עליה את משא כל הצמחים ההם, צר להם המקום להכיל את כל תוצאותיהם, עצי היער הולכים ונשאים למאוד, ושולחים פארותיהם ודליותיהם למעלה עד כי ידחקו איש את אחיו, משתרגים ומסתבכים בענפיהם למעלה מזה לזה, וכמו מכסה ירקרק אחד סוכך על כל היער, ומתחתיו ירק דשא גבוה סובב את העצים בגזעם.

ועל האדמה הנאוה ומבורכה ההיא מצאו התרים כומרים רבים מן שלוחי הנוצרים מתגוררים שמה, ויראו את כל מעשה הומבאלד ועניניו, הכלים הרבים אשר בידו, עריכת הבחינות והנסיונות, אוצרות הצמחים אשר באסמיו, וכל מכתביו, ויהי בעיניהם כמתעתע, כי לא ידעו הבין מעשה איש כזה המפזר הון רב, עוזב ביתו וארץ מולדתו לבוא בארץ רחוקה מקום מדבר שממה, ולעסוק בדברים אשר אין חפץ בם.

משם נסעו ויבואו אל מגדל הכומרים אשר בקאריפּיע, שמה התהלכו בתוך העמק וימצאו את המערה הגדולה הנודעה בשם גואַכֿאַרֿאָ, בספוני המערה ההיא יקוננו רבבות צפרים עפות, גדולים ואיומים במראיתם, מורדי אור כי לא יעופו רק בלילה, לקול צפצופם לא ישמע איש את שפת רעהו, ההודיים לא תדרוך כפות רגלם שמה, כי מקום קדוש הוא להם, יאמינו כי נשמות אבותיהם צרורות שמה ואנשי אייראפא יצודום למאכל כי בשרם שמן ודשן למאוד.

ויקבצו התרים מכל אשר השיגה ידם לאסוף באסמיהם מתבואת הארץ ההיא וילכו לשוב אל קומאנא, ויעברו דרך יערים שממים וכיפי סלעים גבוהים, ויפגעו בדרכם קופים רבים המתגוררים שמה אשר התקרבו להם, קולם קול יללה ואנחה, גם בתואר פניהם נראים כנכאי רוח מלאי תוגה ועצב, והומבאלד ישפוט אמנם לפי בחינותיו, כי במיני הקופים המתדמים יותר בתואר גופם אל תמונת האדם, ואשר בהם ירבה כח ההכרה יותר, ימעט גם ערך טבע הוללות שמחתם, וישוחו מעוצר יגון ואנחה.

וישובו ויבואו אל קומאנא שנית, שמה קרה לעיניהם מקרה אשר לא נסו לראות עוד מעולם, כי ביום 4 נאוועמבער 1799 רעשה הארץ ותרגז

נמצאים באייראפא, וילכו מן העיר לאגונאַ בדרך מלא עצי השדה, בתוכם תמרים, ועצי קאָקוס, ויבואו אראטאפע אשר על החוף הנשקף על פני ההר הגדול פיק, ראש ההר מכוסה בשלג עולמים, ותחת רגליו מסביב עמקים מלאים נאות דשא וירקרק עשב נחמד כגן אלהים. ויקחו להם אחד מן התושבים להורות להם הדרך ולעלות אל ראש ההר, וילכו ויעלו דרך משעול צר בין יערי חמד מלאי עצי קאַסטאַניען, דראַבּענבײמע, וחרש מצל אשר מסביב על צלעי ההר, ויעלו על ראשו ויחקרו על תכונת עפרו ומוצאי האבנים, וסדרי השדרות השוכבים זה על זה, גם על מיני האילנות והצמחים אשר מסביב לו, וימהרו וירדו אל החוף כי ראו מרחוק האניה נכונה ללכת, פה נתעורר בקרב לב הומבאלד הרעיון הראשון, אשר נתאמת לו אחרי כן בבחינות רבות, כי רגבי האדמה ומצוקי הארץ שוים המה בעינם וטבעם בכל מקום מכדור הארץ בלי שנוי, ומיני הצמחים והחיים הנמצאים משונים עליה, משתנים רק מפאת מזג החום ותכונת האויר, לפי מרחקם מן המשוה אל הצירים, ומזה יצא לו אחרי כן חלוקת האַקלימים לפי מדרגת החום, כמו שנבאר להלן.

ותלך האניה לדרכה על פני הים, ורוח הומבאלד ובאנפלאנד לא מצאו די רויה להעריך בחינות ונסיונות רבות אל כל אשר נשאו עיניהם, מדת החום ממי הים, חום האויר, כובדו, כמות רטיבותו, נטיית הרוחות הנושבות, מעמד העלעקטרי באויר, נטיית מחט המאגנעט בכל מקום, והכל ע"פ הכלים המדוייקים אשר היה בידם עמהם. גם העריכו ערך צבע התכלת אשר במראה רקיע השמים המשתנה בכל מקום ובכל זמן, וכן השתנות מראה מי הים, ע"י הכלי הנודעה בשם אָצעאַנאָמעטער.

גם לא שבעה עיניהם לראות ענינים חדשים לפניהם, שדמות הדשאים הגדולים הצפים על פני הים (טאַנגען וויעזען), היונקים בשרשיהם בתהום מתחת, ועולים בגידולם למעלה באורך עד כדי 800 רגל לפעמים, והמה המכסים את פני הים כאיים גדולים ושדות רחבות למאוד, עד כי לפעמים יעצרו את מרוצת האניה העוברת עליהם. שמה ראו דגים המעופפים באויר מתוך הים, וינתחום לחקור על תכונת איברי המעוף אשר להם, שמה החלו לראות בראשונה תמונות מזרות השמים אשר בחצי כדור הדרומי, הבלתי נראים לשוכני אייראפא לעולם, וביחוד נמשך לבב הומבאלד על תמונת הצלב המשנה מצבו בכל שעות הלילה, תמונה המעוררת הפעליות בלב רגש.

ומחלה עזה פרצה באנשי האניה ההיא אשר לא נקו ממנה רק מתי מספר, ובניהם גם שני התרים, ויועצו התרים לבלתי לכת עוד באניה ההיא כל הדרך אשר התוו להם בראשונה אל האוואנא, קובא, ומעקסיקאָ, כי רחוקה היא לפניהם, ופן תקראם המחלה ההיא בדרך, וישחרו את פני רב החובל להטות דרכו ולרדת אל חוף בענעצואלא אצל קומאנא, ויבואו

אל האוואנא, עומדת ומצפה על יד הדרך לצאת מן החוף, ולהסתר מעיני האנגליים האורבים מסביב, וישכרו הנוסעים אותה וירדו בה, ורוח סועה וסער אשר נשא את הים בשאון גליו, הרחיק את אניות האויבים הרחק מן החוף, ונתן יד אל האניה פיצארא לצאת משם ולפנות לדרכה, וביום 5 יוני נשא רוח קדים ויולך את האניה על פני הים, עד כי לעת ערב כבר נסתר חוף אייראפא מעיניהם, ורק שביב אש נוצץ מן אוהל הדיגים אשר על שפת הים ראו עוד מאחריהם, המית לבב הומבאלד ותעופת עשתנותיו בעת ההיא, יעיד הומבאלד על עצמו באמרו „עוד כל ימי חלדי לא ימוש מזכרוני רגשות לבבי אז, רעיונות יעלו ויתרוצצו בקרב לב אדם ע״י שביב אש אחד המתנוצץ בחשכת לילה מבין גלי הים, ומורה לו חוף ארץ מולדתו אשר עזב מאחריו״.

ועוד בימים הראשונים האלה גלה הומבאלד בחינה חדשה, היקרה מאוד לספני הים, כי תחת אשר מלפנים בחנו בדרכם פעם בפעם לדעת עומק הים אשר יעברו בו ע״י חבל האנך להשמר לבל יסתכנו ע״י גבעות החול (זאַנדבאֶנקע) הנמצאים מתחת המים, הראה החוקר הנ״ל בבחינה מוחשת שעל פני שטח המים מלמעלה המתקרבים אל גבעות החול, מדת החום הולך וקטן תמיד. באופן שע״י כלי מודד החום (טערמאָמעטער) לבד, יוכלו הספנים להרגיש את מקום הסכנה הקרובה, ולהתרחק משם לבל יקרם אסון.

והאניה הלכה וצלחה על הדרך אשר פניה מועדות באין מכשול ופגע, ושני התרים הומבאלד ובאנפלאנד כבר מצאו מקום לראות חדשות שונות, הומבאלד הבחין בראשונה בהיותו על הים בין אפריקא ומאַדערא את מרוצת הכוכבים המורים (שטערנשנופפען) הנראים שמה למרבה, ואשר הלכו ורבו במספרם כל אשר הרחיקה האניה ללכת לצד דרום יותר, ועל ענין חזיוני השמים האלו הראה לנו באחרונה סיבה נכונה מאד, כמו שנבאר להלן.

ורב החובל אשר על האניה תעה בדרכו ויט לרדת אל האי גראַקאָסיע, האי הראשון הרחוק מארצות אייראפא נגבה, וירדו שמה על החוף לראות פני האי ההוא. ואין ערוך אל ההרגשות הפנימיות המתעוררות בקרב לב החוקר הטבעי, אמר הומבאלד, בהציג כף רגלו בפעם הראשונה על אדמה נכריה הרחוקה מן אייראפא, עיני מבטו משוטטות לכל עבר ופנה מסביב, על כל צעד ופסיעה יראה חדשות עד כי קצר יד שכלו למצוא דבר אמת ומשפט על התפעלות לבבו, ולפעמים יתעה ברואה מבלי להבדיל ולהכיר את הנודע לו מאז, לאמור עליו: ראה זה חדש הוא.

ותנח האניה אצל האי טענעריפא וירדו שמה אל החוף לשוטט על פני האי, שמה מצאו לראות בראשונה צמחים ועצי השדה חדשים הבלתי

ואת באנפלאנד מרעהו באניה ההיא לאפריקא, ותהי עצת הומבאלד ובאנ-פלאנד להתוות להם משם דרך ולתור את ארץ הודו מזרחית, כי מן אפריקא ילוו עם אורחת ישמעאלים ההולכים למעקא, ומשם יעברו את ים הפרסי ללכת הודו.

ויפרד הומבאלד מעל אחיו וביתו, ויצא הוא ומרעהו באנפלאנד בחודש אקטאבער משנת 1798 מפאריז ויבואו מארסיליע, לשוא שקדו שמה לשמור את יום בוא האניה משוועדען הנועדה אל הקאנזול, כי אחרי התמהמהם שמה משך ב׳ ירחים הגיע השמועה לאזנם, כי האניה חשבה להשבר ביום הסער על חוף פארטוגאל, ולא עצרה כח ללכת עוד, רק נשארה שמה לחזק בדקיה משך כל ימי החורף.

וירא הומבאלד כי נכזבה תוחלתו גם בפעם ההיא, ויועץ עם באנפלאנד ללכת משם אל ארץ שפאניען, וילכו בראשית שנת 1799 דרך ארץ שפאניען לבוא למאדריד, ובכל הדרך אשר הלכו בו העריכו בחינות וחקירות על כל חפץ מדעי, באנפלאנד השתדל באסיפת מיני צמחים שונים המיוחדים לארץ ההיא, והומבאלד עמד וימודד בכליו המדויקים אשר לקח עמו למסעיו, את אורך ורוחב המקומות, לכוון מצבם על מפת הארץ בדיוק, גם מדת גובה הארצות מעל מישור הים ע״י כלי הבאראמעטער. בבואם למאדריד, שמה מצאו את מטרת מגמתם אשר עמלו לבקש עד כה, כי בהשתדלות שליח המלך זאכסען אצל הסגן דע אורקוויא דיבר הסגן עליהם טוב בבית המלך, ויעמידם לפניו, ויט עליהם המלך חסד, ויצו לתת רשיון בידם ללכת בארצות הודו המערבית אשר תחת ממשלתו כאות נפשם, ולבל יתיצב איש בפניהם לשטן להם, וגם בכל המקום אשר ידרוך כף רגליהם יהיו פקידי הממשלה להם לעזרה, לתמוך את ידם באשר ישאלו.

עתה באו ימי החפץ אשר כלתה אליהם נפש הומבאלד זה שנים, הגיע אל מטרת תקותו אשר קוה מאז בדבר מסעיו, כי ממלכת שפאניען תמכה עתה בימין צדקה את ידי החוקרים הגדולים ההולכים כיום לגלות מצפוני ארץ אמעריקא וכל תוצאותיה לתועלת החכמה ודורשיה, כאשר תמכה מאז את ידי התייר הגדול קאלומבוס אשר הלך בראשונה לעבור את הים הגדול ולגלות את הארץ החדשה לעיני יושבי אייראפא. וימהרו הנוסעים הומבאלד ומרעהו לבצע את מעשיהם, וילכו מן מאדריד דרך קאסטיליע הישנה, לעאן, וגאליציען, עד בואם אל קארונא, מקום החוף לבקש שמה אניה ללכת אמעריקא.

בבואם קארונא, וימצאו את החוף בא במצור מפני האנגליים אשר לא נתנו צאת ובוא אל השפאניים, כי ריב ומלחמה היה אז בין ענגלאנד ושפאניען, ואניה אחת פיצארא שמה אשר פניה היו מועדות ללכת אמעריקא

לכסף על כל המסע אשר יכון דרכו עליה, וכל יתר חפציו הנשארים לו הפקיד ביד מורהו הראשון קונטה, המכלכל את כל עסקי ווילהעלם אחיו, ויהיו נכונים לדרך.

ויסע הומבאלד ואחיו וכל ביתו לוויען בחודש אָקטאבער שנת 1797 ללכת משם לאיטליא, אבל עד בואם לוויען נתבלע עצתם, כי ריב ומלחמה יצאה בין צרפת ועסטרייך אשר לא נתנום לבוא לאיטליא, ויודע להם כי גם אוהבם געטהע אשר היו פניו מועדות ללכת איטליא, מתמהמה עודנו בארץ שווייץ, ויאחזו גם הם את אורחת דרכם לשווייץ וישבו שמה עד אשר שמעו כי בא שלום בין הנלחמים, וימהר ווילהעלם וישב לפאריז. והומבאלד נשאר עודנו בזאלצבורג, כי התרועע שמה עם החכם לעאפאלד פֿאן בוך אשר עבר אז בארץ ההיא, ויחקרו שניהם את מוצאי הארץ ההיא ותבונת ההרים אשר בסביבות זאלצבורג ושטייערמארק, ויקבצו ויאספו בחינות רבות בידיעת תולדות הארץ.

והקול נשמע במכתבי העתים ומגידי החדשות כי שתי אניות עם אורחת חכמים יוצאות בפקודת ממלכת צרפת לתור ולבקש חדשות בארץ על חצי כדור הדרומי. לשמע השמועה הזאת חש הומבאלד כעל עב קל וימהר ללכת אחרי אחיו לפאריז, למען ילוה גם הוא עם אורחת החכמים ההם. מן החוקרים הטבעיים אשר נבחרו לצאת בדרך ההוא היו החכמים מישקואוס ובאָנפלאנד, ויקדם הומבאלד את פניהם, ויגד להם את כל לבבו וכי חפץ גם הוא להסתפח עמהם להיות מן התרים את הארץ, ויקבלוהו בשמחה, ויהי עמהם נכון לדרך, ויתעתד הומבאלד אל המסע ההוא בכל הדברים הראויים לאיש נוסע בארצות רחוקות, למד לשון ערבי, והעריך בחינות טבעיות עם החכם הנודע אז גאילוסאק בעניני הרכבות האויר, ואשר מזה יצא אחרי כן ספרו המתואר „מן מיני האוירים אשר בבטן הארץ״. אבל בהיותו מלא תקוה וחדוה לשמור יום המיועד לצאת בדרך עם האניות, והנה פתאום נהפכו גלגלי המסיבות, כי יד מלחמה חזקה התנופפה מארץ צרפת על אשכנז ואיטליא, ותקות התרים באניות נשארה מעל, עד עת מצוא, לשוא שם הומבאלד את תקותו על אורחת חכמים אחרים היוצאים מן צרפת באניות לתור את ארץ קדם. כי באה השמועה אשר הכה רב החובל נעלזאן את אניות הצרפתים על יד אבוקיר, ולא ימצאו עוד דרך לעבור מן אלכסנדריא והלאה לארצות בני קדם.

וכל תהפוכות ומסיבות האלה לא הכניעו עוד את לבב הומבאלד השואף דרך לבוא אל המטרה אשר הציב לו בדבר מסעיו, וינסה דבר עם שליח המלך שוועדען, קאנזול סציעלדעבראנד, אשר שם פני דרכו מפאריז למארסיליע בעת ההיא, ושמה ישמור עת בוא אניה מיועדה מארץ שוועדען לשאת אותו לאלגיער אשר באפֿריקא. ויאות לו הקאנזול לקחת אותו

משרת עבודתו בין חוצבי הרים, וילך לעיר וויען להשלים את ידיעותיו בתולדות הצמחים (באטאניק), שמה מצא את החכם פרייסלעבען חוקר מופלג במחקרי הארץ, וויועצו שניהם ללכת לארץ שווייץ עד נעאפעל ווזיציליען, ולחקור אחרי תכונת הארץ ההיא ורגבי ההרים אשר תחתיהם נהפך באש (ווּאלקאנע) ולהבה תבער בם, וילכו ויבואו אל איטליא העליונה, ולא יכלו עוד ללכת הלאה, כי כבדה המלחמה אז בארץ איטליא התחתונה, ולא נתנו לעבור אליה.

בעת ההיא יצא בארץ שם סגולת הגאַלוואַניזמוס אשר גלה אז החוקר גאלוואני בשפוני כחות הטבע, מציאה נשגבה אשר הרעישה את לבב כל החכמים והחוקרים בימים ההם, ואשר אחרי כן יצאו ממנו תולדות גדולות ונפלאות בכל קצוי חכמת הטבע עד היום הזה. וגם הומבאלד נתעורר לקראת המציאה החדשה הזאת, ויעריך בחינות ונסיונות רבים להשכיל על סגולתה, וביחוד על פעולת גירוי עורקי החיים אשר לה, ואשר מזה הוציא אחרי כן את ספרו המתואר בשם „סגולת יתרי העצבים והעורקים“ (איבער דיא גערייצטע מוסקעל-אונד נערפֿען פֿאזער).

ויהי לבב הומבאלד נכון ללכת לארצות הודו המערבית באמעריקא, והנה שמועה רעה בעתתו פתאום כי נלקחה אמו ותמת בשנת 1796, וינחם הומבאלד אחרי אמו וילך יענאה, מקום אשר אחיו ווילהעלם תקע שמה את אהלו ויגר שם. שמה מצא חכמים גדולים ומפורסמים אשר נועדו לבוא פעם בפעם בבית אחיו, והמה שיללער, געטהע, פֿיכטע, וואלטמאן, הופֿעלאנד, ויהי חברתם נעמה מאוד בעיני הומבאלד כל ימי שבתו שמה משך איזה ירחים, וגודל ערכו בעיני החכמים ההם יעיד דברי המכתב אשר כתב החכם געטהע אל שיללער, באמרו „בחברת הומבאלד נעמו לי הימים בשעשוע ועונג רב, וגם עשו פרי, כי עבודתי אשר עבדתי במכתבי על הטבעיות ורפו ידי מהם, שבו ויקיצו מתרדמתם“. ובהיות הומבאלד בחברתם שמה, לא הסיח את דעתו מדבר המסעות אשר חשב בלבבו, ויבקש להשלים ידיעותיו ג״כ בחכמת הנתוח (אנאטאמיע). וילך לשמוע שמה בלמודים האלה יום יום מפי החכם לאָדער וכתלמיד ותיק עשה מלאכתו בכל יום משך ה׳ עד ו׳ שעות בבית נתוח הגופים למען ישכיל על פרטי הידיעה ההיא ומוצאיה.

ודברי הומבאלד עם אחיו ווילהעלם בדבר המסעות הגדולות אשר כלתה נפשו אליהם, הרהיבו גם את לבב אחיו ווילהעלם, וישת ידו עמו ללכת בחברתו עד איטאליא, ומשם יאחז הומבאלד את דרכו דרך שפאניען אל אמעריקא. אפס כי בטרם שמו לדרך פעמיהם נועצו לסדר ביניהם חלוקת הירושה הבאה להם מצד אמם, וילכו לברלין לבצע את מעשיהם, ומשם נסעו לדרעזדען, כי שמה נועדו כל משפחת בית הומבאלד בדבר ירושתם, וימכור הומבאלד את אחוזת ירושתם להחכם קלייסט, למען יהיה לו מוצא

שונות על מיני הבאזאלט אשר על יד הריין" (מינעראַלאָגישע בעאָבאַכטונגען איבער איינינגע באַזאַלטע אם ריין).

ידיעת תורת המשפטים אשר יסד ווילהעלם את תכלית למודיו עליה בראשונה, פנה לו דרך להיות נפקד בשנת 1790 בשם לעגאציאנסראטה אצל הקאממערגעריכט אשר בברלין, וכמוהו גם הומבאלד אשר שם מגמת למודיו בראשונה להיות מן העוסקים בהנהגת המדינה, ביקש לקבל המשרה על שכמו, וע"כ בחר לו ידיעת איכות המתכות והאבנים (מינעראַלאָגיע) אשר כבר היה לו יד ושם בה, ויבקש להשלים ידיעותיו עוד בלמודי חציבת ההרים (בערגבויא), וילך ראשונה להאמבורג לשקוד על דלתות בית מדרש למודי המסחר אשר הנהיגו אז החכמים בוש ועבלינג, ואחרי אשר גמר ידיעת הנהגת חשבוני המסחר פנה משם לעיר פֿרייבורג אל בית מדרש המפואר אשר לחוצבי ההרים (בערגבויא-אקאדעמיע) תחת יד החוקר ווערנער, ושמה השלים את למודיו עד שבשנת 1792 נפקד להיות מן היושבים ראשונה בחברת חוצבי ההרים ומוצאי המתכות אשר בברלין, משם העתיק את מושבו אחרי כן לבאירייט להיות ראש לחוצבי ההרים (גענעראל-דירעקטאר), ולמלא פקודת הממשלה אשר צותה להקים שמה כל מעשה עבודת ההרים על מכונם ושלימותם.

וגם בכל הימים אשר היה המשרה על שכמו בין חוצבי ההרים ועבודתם, לא פנה את לבבו מחקור ודרוש אחרי חדשות שונות, והעריך בחינות ונסיונות רבים אשר יצאו ונדפסו אז במכתב העתי לחוצבי ההרים אשר להחכם מאלל, ומכתבי העתים להחכמים האפמאן, קרעללע, פאגענדארף, גם הוציא ספר מיוחד על טבעי הצמחים אשר בסביבות פֿרייבורג, וביחוד מן הכמהין (פילצען) הנמצאים שמה במעמקי האדמה, יניקתם, מזונם, וצבעם, וסגולת הגירוי אשר להם. ועם כל שקידותיו בענינים וחקירות האלו היה לבבו נאמן גם במלאכת עבודתו אשר הפקד עליה, וילך במלאכות הממשלה אשר שלחה אותו בעסקי המדינה אל גליל הריין, מחוזי פרייסען ופולין.

אבל רוח הומבאלד לא יוכל השקט, כי צר לו המקום לדרוש ולחקור ככל חפץ לבבו, בהיות המשרה על שכמו לשמור עבודת חוצבי הרים. והתשוקה הפנימית אשר התנוססה בו מאז ללכת במסעים גדולים חזקה עליו, עד כי לא יכול לכלוא את רוחו עוד, וכאשר אמנם כן העיד על עצמו באמרו „עוד מימי חרפי בערה תשוקה עזה בקרבי ללכת לבקש ארצות רחוקות אשר לא חקרו אותם חכמי אייראפא עדנה, התאוה הזאת באה בתקופה מימי חלדנו, בעת אשר אורח החיים משתרע לעינינו כשטח גדול ורחב באין קץ וגבול, והנפש לא תמלא רק לשאוף אחרי תנועות חזקות, ולעופף בין תקוה ופחד על מקומות מסובכים". ועל כן הסיר מעליו

היופי וההדר אשר החלה אז ברוח חדש לפעם בארץ אשכנז ע"י החכמים געטהע ושיללער, הראה אלכסנדר את תכונת נפשו נוטה יותר אל הלמודים העמוקים וחקירות הנוסדות בבקשת האמת, וביחוד חשקה נפשו להתבונן על מראות וחזיוני הטבע לדרוש ולחקור אחר מצפוניהם.

בשנת 1786 באו הנערים לבקר את בית מדרש החכמה אשר בפראנקפורט הנודע אז לשם בימים ההם, שמה נפרדו ויבחרו להם את דרכי למודיהם, אשר אליהם ישימו מטרת מגמתם איש לפי חפצו. הבכור ווילהעלם שם פניו אל למודי המשפטים (יוריספרודענץ), ואלכסנדר הצעיר ממנו בחר למטרת חפצו להיות מן יועצי הנהגת המדינה (קאמעראלוויסענשאפטען). ואחרי אשר עסקו בלמודיהם משך שנתים ימים פנו משם אל בית מדרש החכמה אשר בגעטינגען, מקום נודע לחכמים מפורסמים בימים ההם. שמה התהלכו בחברת החכמים, היינע החוקר בקדמוניות, החוקר הטבעי בלומענבאך, הדורש בקורות העתים אייכהארן, וביחוד פעלה על אלכסנדר פעולה רבה חברת הנודע געארג פֿארסטער, איש אשר רוח בו, ואשר כבר היה מן התרים את הארץ תחת יד רב החובל קאָק במסעיו סביב כדור הארץ בפעם השני, ועל ידי החכם הזה נשרשה על תלמי לבב אלכסנדר תשוקה פנימית למסעות גדולות, לבקש ולראות מרחבי הארץ וכל צאצאיה ולגלות חדשות בידיעות תולדות הארץ.

ויהי מקץ שנת 1789 כאשר השלימו חוק למודם בבית המדרש לצאת בתהלוכותיהם אשר בחרו להם בימי חלדם להיות אנשים בארץ, ויהי קארל ווילהעלם איש מתרועע מתרפק על חברת בני האדם ועלילותיהם, ויִשא את רגליו ללכת עם מורהו הראשון קאַמפע אל עיר פאריז, עיר החדשות אשר עיני כל בני איראפא פונות אליה בעת ההיא. ואלכסנדר איש למודים עודנו שוקד על דלתות חכמת הטבע להרחיב ידיעותיו ביתר שאת, וע"י חליפות מכתביו עם החכם פֿארסטער נתעוררה בקרבו התשוקה אשר קננה בו מאז לצאת ולבקש חכמה ודעת בקצות הארץ ע"י נסיעות רחוקות. וגם שם החכם ווערנער הנודע אז לחכם גדול במחקרי ארץ (געא-לאגיע) ואשר יסד אז יסודות חדשים בידיעה ההיא, העירו בקרבו החפץ הפנימי לחקור ולהשלים חסרון הידיעות ההן ע"י בחינות והשקפות חדשות.

הדרך הראשון אשר עשה הומבאלד למלא חפץ נפשו להתענג על יופי נאות הטבע ולהרבות ידיעותיו, היה על נהר הריין בשנת 1790 בחברת אוהבו החכם פֿארסטער, ומשם התווה לו הדרך לבוא אל האללאנד וענג-לאנד, וגם מן המסע הקצר הזה הוציאו פרי תבואה לתועלת החכמה. כי החכם פֿארסטער אסף בחפניו אז את החדשות אשר הוציא אחרי כן בספרו היקר המתואר בשם „השקפות על פני הריין התחתון" (די אנזיכטען פֿאָם ניעדעררהיין), והומבאלד הוציא אז את ספרו הראשון המתואר בשם „בחינות

מוצא דברים שונים, ולקשר הסיבות עם המסובבים, האיר לפני החוקרים דברים חדשים, ויסול להם דרך רחב לרוח החקירה, איזן וחיקר תיקן ענינים רבים, העמיק הרחיב ידיעת מחקרי הארץ (געאָגנאָזיא), ידיעת משטר תהלוכות הנחלים ושטף הנהרות אשר בים וביבשה (הידראָגראַפיע), התחלקות האקלימים לפי מזג החום ותבונת האויר ומיני הצמחים (קלימאַטאָלאָגיע), הפליא עצה על חקירת כח המאגנעטי הארצי (ערדמאגנעטיזמוס), ויכונן בתי מצפה רבים, ויחקור על תולדות בני הודו אשר באמעריקא תהלוכותיהם ומעלליהם, ויאסוף רשימות מן אבני זכרון וחרבות עולם למצוא קורותם, ועל כל אלה הגדיל תושיה בספריו הרבים אשר הוציא לאור, מהם אשר ברוב שכלו ודעתו הוציא חדשות ונצורות לחוקרי הטבע, ומהם לאשר שפתיו ברור מללו ומליצותיו זכות ונעימות, יעורר לב האדם אל יופי והדר הטבע הנאוה, להתענג על מעשי ה׳ הגדול אשר עשה, עד כי שם הומבאלד יצא בכל הארץ ובכל הגוים, ובכבודו יתימרו חכמי עם ועם.

אביו אלכסנדר געארג ממשפחת הומבאלד, היה מקדם ראש לאנשי החיל אשר בצבא פינקענשטיין, ולמעשה תקפו וגבורתו במלחמת ז׳ שנים נעשה שליש הנשען על יד ההערצאג פֿערדינאנד מן ברוינשווייג. וכאשר שקטה המריבה אחרי כן ויהי שלום בארץ אשכנז, נפקד להיות קאממערהערר בחצר המלך פֿרידריך הגדול, ויקח לו אשה מבנות חורי הארץ אשר למשפחת קאָלאָמב, ותלד לו שני בנים, שם הבכור קארל ווילהעלם, אשר ילדה לו בפאטסדאם ביום 22 יוני 1767. ושם השני פֿרידריך היינריך אלכסנדר, הנולד בבערלין ביום 41 זעפטעמבער שנת 1769, הן המה שני מאורות החכמה אשר יצא שמעם בכל הארץ,

ויגדלו הנערים בחצר וטירת אביהם ט ע ג ע ל, אשר בין בערלין למבצר שפאנדויא על יד היאור האפעל, כי שמה כונן למושב לו מאשר קנה מאת המלך פרייסען לאחוזת עולם, ויבחר להם אביהם מורים ואומנים מלומדים אשר יחנכום על דרכי הלמודים והמדעים, מורים היותר נכבדים ומפורסמים אז. ואחרי אשר מלאו די שפק חנוכם הראוי לנערים רכים כמוהם, הביאם אביהם אל קרית מלך רב היא ברלין הבירה, מקום משכן החכמה, אשר כל חכמי עם אשכנז ינהרו אליה, וינהלם על יד מורים שונים משך איזה שנים. לפי עדות אומניהם ומלמדיהם אז, היה להבכור קארל יתרון הכשר חכמה ודעת על אחיו הצעיר ממנו אלכסנדר, עד כי הוריו ואבותיו דאגו עליו כי לא יצלח להיות גבר מלומד בימיו, אבל לעומת זה השתדלו אלכסנדר בכל מאודו וכחות נפשו לבוא אחרי אחיו הגדול ולמלא מחסורו, ולכן היה דל ורזה בגופו מרוב עבודתו והגיון למודיו. וכבר במעלליהם התנכרו הנערים לראות את דרכי הלמודים אשר יבחרו להם בימי חלדם, כי תחת אשר ווילהעלם נטה נפשו יותר אל ידיעות לשונות הקדמונים והרגשת

כגבוה שמים מן הארץ גבהו דרכי בני האדם ומחשבותיהם בימים האחרונים האלה, מדרכי הקדמונים ועלילותיהם, וכרחוק מזרח ממערב רחקו הלכו המדעים והמושכלות מן הגבול אשר גבלו להם בימי הראשונים, —אין קץ לכל הידיעות הרבות אשר צמחו וגדלו על שדמות החכמה, וישלחו פארותיהם ודליותיהם לכל קצוי התבונה וההשכלה, — ואין חקר לכל המון מעשי האדם ומעבדיו אשר נפוצו על פני הארץ בכל העמים והלשונות — פרצו בני האדם את גדרות הזמן והמקום אשר עמדו בם מאז, וירחיבו את רוח בינתם לכל חפץ תחת השמים, — הבחינות והנסיונות הרבות אשר נקבצו ונאספו משנות דור ודור, ורוחב לב האדם לבקש ולמצוא פשר דבר בכל הנעשה תחת השמש, המה גילו לנו שפוני טמוני היצירה וכחות הטבע אשר לא שערום מעולם, וכל אשר יעמלו בני האדם להתבונן ולחקור אל יסודותם, כן ירבה וכן יפרוץ להגלות לעיניהם מקומות חדשים על שדמות הטבע, אשר יעידו על מחסור הבחינות והנסיונות בנסתרות האלה, עד כי רבו למאוד מעשה ידי החוקרים כיום, לשדד את אדמת חכמת הטבע הארוכה מארץ מדה, ולשאוב חכמה ודעת ממעיני ידיעותיה הרחבות מני ים. —

אלכסנדר פֿאן הומבאלד החוקר היותר גדול בדור האחרון הזה, הוא האיש אשר נשא על שכמו משא כל המדעים להסיעם ברב כחו על מעלות החכמה, ואהריו נתקו כפות רגלי כל החוקרים ללכת על הדרך אשר התווה לפניהם ברוב תבונתו. האיש הרם הזה באהבתו העזה אל ידיעות חכמת הטבע והכרת כחות העולם, עזב ארץ מולדתו ומשפחת אבותיו, ונטה שכמו להיות מן התרים את הארץ, וישם נפשו בכפו לעבור ארחות ימים וארצות רחוקות באמעריקא ומזרח אַזיא, דרך ארץ גזירה ותלאובות מדבר שממה, על נהר אָרינאָקא ונהר וואָלגאַ, ויעפיל לעלות מרום ההרים הגבוהים והנשאים מקום אשר לא דרכה כף רגל אנוש מעולם, ויקבוץ בחינות רבות ונסיונות שונים מאשר מצאה ידו, ובתבונות כפיו ורוחב שכלו להתבונן על

מכתב תודה

Verehrtester Herr Slonimski!

Ich bin tief in Ihrer Schuld durch so lange Verzögerung des Dankes für eine Ehre, die Ew. Wohlgeboren mir so wohlwollend bereitet haben. Die unruhige Lage, in der ich lebe, in einer politisch und gesellschaftlich so bewegten Zeit, kann mich kaum rechtfertigen. Eine Empfehlung von zwei berühmten, mir so theuern Freunden wie Bessel und Jacoby läßt einen dauernden Eindruck. Der hebräischen Literatur leider entfremdet, aber von früher Jugend an mit den edelsten Ihrer Glaubensgenossen innigst verbunden, ein lebhafter und ausdauernder Verfechter der Ihnen gebührenden und so vielfach noch immer entzogenen Rechte, bin ich nicht gleichgültig für die Ehre, die Sie mir erwiesen haben. Das Zeugniß eines tiefen orientalischen Sprachkenners, des vortrefflichen, so mannigfach ausgebildeten Dr. Michael Sachs kann eine solche Auszeichnung nur erhöhen. Es ist für den biographisch Belobten fast eine Beruhigung, der Ursprache nicht mächtig zu sein. Ich werde vom Dienstag an einige Wochen wieder in Berlin wohnen, und vom Dienstag an wird jeden Tag zwischen 1 und 2 Uhr es mir eine Freude sein, Herrn Slonimski, falls er nicht schon nach Warschau zurückgekehrt ist, in Berlin zu empfangen und Ihnen den Ausdruck der innigen Hochachtung mündlich zu erneuern, die Ihren schönen frühern wissenschaftlichen Bestrebungen gebührt.

Ew. Wohlgeboren gehorsamster

Alexander v. Humboldt.

Postdam den 12 Sept. 1858.

הרואה חכם מחכמי או"ה אומר ברוך שחלק מחכמתו לבשר ודם .
(ברכות נ"ח)

אל הקורא!

קורות ימי חיי האיש הגדול הזה נושאים בד בבד עם קורות השתלשלות החכמות והמדעים, אשר הלכו ונתרחבו במשך שבעים שנה האחרונות, כי כל פעולותיו ומעשיו אשר עמל ויגע בהם כל ימי חלדו, המה ארוגים ומסובבים בתוך המדעים החדשים ההם, ומי האיש אשר שקד על דלתי החכמה לראות את הגדולות והנפלאות אשר הוציאו לנו הימים האחרונים האלה, ולא תבענה שפתיו תהלה להחוקר הגדול הזה? — ע"כ מצאתי את לבבי נכון לספר גם לבני עמנו התאבים לשמוע דברים בשפת עבר, את תולדות האיש היקר הזה, אם למען העיר את לבבם על תפארת הידיעות הרבות אשר נפוצו על הארץ בימינו אלה, ולהראות להם את היגיעות והשתדלות העצומות אשר ייגעו ולא ייעפו בהם החוקרים כל ימי חלדם לגלות מצפוני החכמה ולהוציא האמת למענהו, וגם למען הקים בזה אות זכרון לשם החכם ההוא על שדמות לשון עבר, אשר נוסף על חכמתו הרבה, עמד ברוב צדקתו וחסידותו לימין עם בני ישראל, לדבר טובה עליהם לעיני כל העמים והלשונות, וכל איש ישראל אשר אהבת עמו נגעה בלבבו, ימלא פיו תודה ותהלה לכבוד החכם היקר ההוא, אשר לפני שמש ינון שמו, וצדקתו תעמוד לעד.

בערלין בחודש סעפטעמבער 1858.

חיים זעליג סלאנימסקי.

Дозволено Цензурою.
Варшава 2 Мая 1885 года.

אות זכרון
לאלכסנדר פאן הומבאלד
ביום מלאות לו שמונה ושמונים שנה .

קורות ימי חייו , מסעיו , וספריו

מאת

חיים זעליג סלאנימסקי .

נדפס פעם ראשונה בברלין בשנת תרי״ח, ובווארשא בשנת תרל״ד
ועתה נדפס מחדש עם הוספות והערות המחבר

ווארשא
בדפוס החדש ה׳ מ. לעווינסקי נ״י .
שנת תרמ״ה לפ״ק

АЛЕКСАНДРЪ ГУМБОЛДЪ.

ВАРШАВА
Въ Типографіи М. Левинскаго, Краковское-Предмѣстье 38.
1885.

Alexander von Humboldt

Eine biographische Skizze:

Dem Nestor des Wissens gewidmet zu seinem acht und achtzigsten Geburtstage

von

S. Slonimski.

Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

Warschau.

Gedruckt bei M. Lewinski Kraukauer-Vorstadt № 38.

1885.

אות זכרון

לאלכסנדר פאן הומבאלד

ביום מלאות לו שמונה ושמונים שנה .

קורות ימי חייו , מסעיו , וספריו

מ א ת

חיים זעליג סלאנימסקי .

ו ו א ר ש א

בדפוס החדש ה' מ. ל ע ו ו י נ ס ק י נ"י .

שנת תרמ"ה לפ"ק